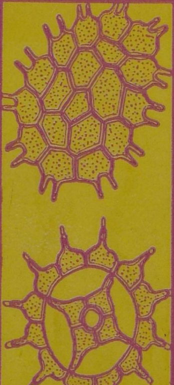
இந்தியாவின் நன்னீர்வாழ் ஆல்காக்கள்

3675

(FRESH WATER ALGAE OF INDIA)

இரா. ரங்கராசன்



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—580

இந்தியாவின் நன்னீர்வாழ் ஆல்காக்கள்

ஆசிரியர்
இரா. ரங்கராசன், எம்.எஸ்ஸி.,
துணைப்பேராசிரியர், தாவரவியல் துறை,
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—July, 1974

T.N.T.B.S (C.P.) No. 580

© Tamil Nadu Text Book Society

FRESH WATER ALGAE OF INDIA

R. RANGARAJAN

Price Rs. 6-80

Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

Printed by
MANI PRINTERS,
7, Muthial Naicken Street,
Madras-7.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்
(தமிழகக் கல்வி அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதினைந்தாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்று வந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத் தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ்வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்துவரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டுவருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான 'இந்தியாவின் நன்னீர்வாழ் ஆல்காக்கள்' என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 580 ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 615 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம்கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

பக்கம்

1. நன்னீர் ஆல்காக்களின் வாழிடமும் சூழ்நிலை இயலும் ... 1
2. பாசிகளின் வகைபாடு ... 14
3. ஆல்காச் செல்களின் பொதுப் பண்புகள் ... 34
4. தொகுதி : குளோரோஃபைட்டா ... 42
5. தொகுதி : கேரோஃபைட்டா ... 156
6. தொகுதி : கிரைஸோஃபைட்டா ... 163
7. தொகுதி : பைரோஃபைட்டா ... 190
8. தொகுதி : யூக்ளினோஃபைட்டா ... 193
9. தொகுதி : ரோடோஃபைட்டா ... 196
10. தொகுதி : ஸயனோஃபைட்டா ... 204
11. வகைபாட்டியலுக்கு ஒவ்வாத சில குழுமங்களின் நிலை ... 229
12. பொதுக் கட்டுரைகள்
    (i) பால் தன்மை ... 232
    (ii) ஸ்போர்கள் உண்டாதல் ... 235
    (iii) மீளிர்தல் நிகழ்ச்சி ... 236
    (iv) ஆல்காக்களின் வாழ்வியல் ... 237
    (v) கனிம ஊட்டமும் ஆல்காக்களின் சூழ்நிலையியலும் ... 241
    (vi) வளர்ச்சியைத் தூண்டும் பொருள்களும் மந்தப்படுத்தும் பொருள்களும் ... 242
    (vii) பாசி இனங்களின் வளர்ப்பு முறைகள் ... 246

மேற்கோள் நூற்பட்டியல் ... 249

கலைச்சொற்கள் ... 251

I. நன்னீர் ஆல்காக்களின் வாழிடமும் சூழ்நிலை இயலும்

(Occurrence and Ecology of Fresh-water Algae)

உயர்நிலைத் தாவரங்களைப் போன்று பாசிகளும் தங்கள் சூழ்நிலையினால் பாதிக்கப்படுவதுடன் சூழ்நிலையினையும் அவை ஓர் அளவிற்கு மாற்றமடையச் செய்கின்றன. இங்குப் பாசிகள் எவ்வகைச் சூழ்நிலைகளில் காணப்படுகின்றன என்பதனையும் அவை எவ்வகையான வாழ்விடத்தில் காணப்படுகின்றன என்பதனையும் அறிவோம்.

1. பனி மூடிய பரப்பு

இவற்றின் வெளிப் பரப்பு குறிப்பிட்ட காலவரை நிலைத்திருக்குமேயாயின் ஒற்றைச் செல் பாசிகள் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் குளோரோஃபைட்டாப் (Chlorophyta) பிரிவினைச் சார்ந்த பாசிகளான கிளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas) சிற்றினங்கள், குளோரெல்லா (Cholorella), ஆன்கிஸ்டிரோடெஸ்மஸ் (Ankistrodesmus), ராஃபிடோனிமா (Raphidonema), ஸ்டைக்கோகோக்கஸ் (Stichococcus), ஹோர்மிடியம் (Hormidium) போன்றவை வாழ்கின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் காணப்படும் சிற்றினம் அப் பகுதியில் காணப்படும் PH, மற்றும் நுண்பாறையினைப் பொறுத்துள்ளது.

2. தாவரங்கள்மேல் காணப்படும் பாசிகள்

இத்தகைய பாசிகளின் வளர்ச்சி காற்றிலுள்ள ஈரக்கசிவு மற்றும் மழைநீரைப் பொறுத்துள்ளது. மரப் பட்டைகளில் வாழும் டெஸ்மோகோக்கஸ் (Desmococcus), வறட்சி நிலைக்கும் வெப்பக்காடுகளின் மரங்களின் இலைகளின்மீது வாழும் ஸயனோ

ஃபைஸி (Cyanophyceae) சிற்றினங்கள் அதிக அளவு ஈரக்கசிவிற்கும் உட்படுத்தப்படுகின்றன. சில பாசிகள் அரை ஒட்டுண்ணிகளாக (semiparasite) வாழ்கின்றன. (உ-ம்.) ஸிபலூரஸ் (Cephaleurus), பைக்கோபெல்டிஸ் (Phycopeltis) ஆகியவை காப்பி, டீ போன்ற உயர் தாவரங்களின் மீது ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. உயர் தாவரங்களின்மீது மட்டுமன்றி, பெஸிடியோமைஸீட் (Basidiomycede) பூஞ்சைகளின் பைலியஸ் (pileus) பகுதிகளிலும் ஒட்டுண்ணிகளாகக் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) ஸ்டைக்கோகாக்கஸ் பேசில்லஸ் (Stichococcus bacillus). குளோரெல்லா எலிப்சாய்டியா(Chlorella ellipsoidea)காற்றில் காணப்படும் தாது உப்புகள், ஓம்புயிரியின் திசுக்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் ஊட்டப் பொருள்களையும் மழைநீரில் காணப்படும் ஊட்டப் பொருள்களையும் மட்டுமே நம்பி வாழ்கின்றன. ஒருசில டயடம்கள் (Diatoms). பிரையோஃபைட் (Bryophyte) தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) நெவிகுலா (Navicula), பின்னுலேரியா (Pinnularia) இவை மட்டுமன்றி மற்றப் பாசிகளான நாஸ்டாக் (Nostoc), ஆஸில்லடோரியா (Oscillatoria), டெஸ்மிட்கள் (Desmids) போன்றவைகளையும் ஒட்டி வாழ்வதாகத் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது.

3. பாறைவாழ் பாசிகள் (Epilithic Algae)

உயர்தாவரங்கள் வாழமுடியாத பாறைப் பரப்புகளிலும் பாசிகள் வாழ்கின்றன. காற்றிலுள்ள ஈரம் தவிர்த்து, வேறுவகை ஈரமோ ஊட்டமோ அற்ற பாறைப் பரப்புகளின்மீதும் டெஸ்மோகாக்கஸ் (Desmococcus), ட்ரின்டிஃபோலியா (Trentipholia), மீஸோடேனியம் (Mesotaenium), ஸிலிண்டிரோஸிஸ்டிஸ் (Cylindrocystis) ஆகியவை வாழக் காண்கிறோம். காற்றின் ஈரத்தைத் தவிர்த்து, மற்ற வழிகளினாலும் நீர், ஊட்டப் பொருள்கள் கிடைக்கும் பாறைப் பரப்புகளில் ஸையனோபைசி பிரிவுப் பாசிகளும் காஸ்மேரியம் (Cosmarium), பின்னுலேரியா (Pinnularia) போன்றவைகளும் வளர்கின்றன.

4. நிலம்வாழ் பாசிகள் (Soil Algae)

நிலப்பரப்பு அல்லது சற்று ஆழமான பகுதிகளிலும் காணப்படும் பாசியினத் தாவர வளம் குறிப்பிடத்தக்கது. நுட்பப் பாசிகளின் ஸ்போர்கள், மற்றும் உடலத் துண்டங்கள் ஆகியவை நிலப்பரப்பிற்குள் ஆழச் செலுத்தப்பட்டுப் பல ஆண்டுகள் வாழும் தன்மை கொண்டவையாக இருக்கின்றன. செயலாக்கம் பொருந்திய பாசிகள் நிலப் பரப்பின் சில மில்லி மீட்டர் ஆழத்தில்

மட்டுமே காணப்படும். இவற்றில் சில நகரும் தன்மை (motile) யுடையவை. (உ-ம்.) யூக்ளினு (Euglena), கிளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas), போர்மிடியம் (Phormidium) போன்றவை; மற்றவை நகராத் தன்மை (non-motile) உடையன. (உ-ம்.) ஸ்டைக்கோகாக்கஸ், ஹோர்மிடியம், அனபேனு (Anabaena), நாஸ்டாக் (Nostoc) மற்றும் பல. மேற்குறிப்பிட்ட சிக்கலற்ற உடலமைப்புக் கொண்ட பாசிகள் மட்டுமன்றி ஹெட்டிரோடிரைக்கஸ் தன்மையுடைய உடலங்கொண்ட ஃபிரிட்ஸெல்லா (Fritschiella) போன்றவைகளும் நிலப்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. நிலம் வாழ் பாசிகளில் பெரும்பான்மையானவை ஸைனேஃபைஸி பிரிவினைச் சார்ந்த பசும்நீலப் பாசிகளாகும். இவையே குறிப்பிட்ட பகுதியில் பெரும் எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன.

நிலம்வாழ் பாசிகளில் நாஸ்டாக் (Nostoc) போன்றவை உலகமெங்கும் பரவிக் காணப்படுகின்றன. மற்றப் பாசிகள் குறிப்பிட்ட மண்வகைகளில் மட்டுமே காணப்படும். நிலம்வாழ் பாசிகளின் தாவரவளம் குறிப்பிட்ட மண்வகையிலும் நிலவகையிலும் உலகமுழுவதும் ஒரேமாதிரியாக அமைவதில்லை. இதுமட்டுமன்றிக் குறிப்பிட்ட ஒரு புள்ளியில் ஒருசில சென்டிமீட்டர் ஆழத்திலேயே பல சிற்றினங்கள் அதிக எண்ணிக்கைகளில் காணப்படும். இவற்றுள் சிறுபான்மை வகைப் பாசிகளும் வாழ்கின்றன.

மாற்றமுற்று நிறமாறிய தாவரப் பொருள்கள் நிறைந்த மண் (Peat soil) வகையில் டெஸ்மிட்கள் (Desmids), டயடம்கள் (Diatoms), ஸைனேஃபைஸி (Cyanophyceae) பிரிவுப் பாசிகள் பெரும் எண்ணிக்கையில் காணப்படும். தோட்டமண் (Loam) வகையில் மேற்குறிப்பிட்ட பாசிகள் காணப்படுவதில்லை. இதில் பசும் பாசிகளான யூலோதிரிக்ஸ் (Ulothrix), காக்காய்டு பாசிகளும் (Coccoid) பசும் நீலப்பாசிகளான போர்மிடியம் (Phormidium), அபனேதிஸி (Aphanothece) மற்றும் நாஸ்டாக் (Nostoc போன்றவைகளும் ஆம்போரா (Amphora) போன்ற டயடம்களும் காணப்படுகின்றன. பல்வேறு காரணங்களினுல் குறிப்பிட்ட நிலப்பரப்பு மாற்றமடையலாம். புதியதாக உருவாகிய நிலப்பரப்பில் முதலில் தோற்றமளிக்கும் பாசிகள் எவைஎவை என்பதுபற்றித் திட்டவட்டமாகத் தெரியவில்லை. மேலும், அடுத்தடுத்து ஏற்படும் தோற்ற மாறுதல்களினுல் அந்த நிலப்பரப்பில் காணப்படும் பாசிச் சிற்றினங்கள் வேறுபடுகின்றன.

நிலம்வாழ் பாசிகள் நீரிலிருந்து ஊட்டப்பொருள்களைப் பெறுவதோடு சில வேதியியல் பொருள்களை நிலத்தினுள் சேர்க்கின்றன. இவை பாசிகள் இறந்த பின்னரோ, செல்களிலிருந்தோ

வெளியேற்றப்படுகின்றன. இத்தகைய செயல்களுக்குப் பசும் நீலப் பாசிகள் சிறந்த உதாரணமாகும். இவை வளி மண்டலத்து நைட்டிரஜன் வாயுவினை நிலைப்படுத்தி, தாம் வாழும் நிலத்தில் நைட்டிரஜன் அளவினை அதிகரிக்கின்றன. சில பசும்பாசிகள் மற்றும் பசும் நீலப் பாசிகள் ஆகியவற்றின் செயற்கை வளர்ப்பின் போது பாலிஸாக்கரைடு (Polysaccharide), பாலிபெப்டைடு (Polypeptide) போன்றவைகளை வளர்ப்புத் தளத்தினுள் வெளிவிடுவதாகக் கண்டறிந்துள்ளனர். இது போன்று இயற்கையிலும் நடைபெறலாம் என நம்பப்படுகிறது. இது போன்ற ஊட்டப் பொருள்கள் மட்டுமன்றிச் சில பாசிகள் உயிரி எதிர்ப்புப் பொருள்கள் (antibiotic) வளர்ச்சி ஊக்கப் பொருள்கள் ஆகியவற்றையும் வெளியேற்றுகின்றன. இவை நிலம்வாழ் பாசிகளின் வாழ்வினைப் பாதிக்கின்றன. வீரிய துரித வளர்ச்சியுடைய பாசிகள் மற்றவற்றின் வளர்ச்சியினைத் தடைப்படுத்தவோ முழுமையாக நீக்கவோ செய்கின்றன.

முழுவதுமாக மூழ்கிய நிலையில் வாழும் பாசிகளைக் காட்டிலும் நிலம்வாழ் பாசிகள் வேறுபட்ட உச்ச, நீச்ச காலநிலை வேறுபாடுகளால் பாதிக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய மாற்றங்களினால் பாதிக்கப்படும் நிலம்வா பாசிகளை இருவகைகளாகப் பிரித்தறியலாம். தகுந்த சூழ்நிலையில் மட்டுமே தோன்றி இனவிருத்தி செய்து பின்னர் மறைந்துவிடும் பாசிகளைக் குறுகியகாலம் வாழும் நிலப் பாசிகள் (ephemesoles) என்பர். (உ-ம்.) கிளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas), யூகிளினா (Euglena) போன்றவை மற்றப் பாசிகள் (டெஸ்மிட்கள்) பசும் நீலப் பாசிகள், (டயாடம்கள்) மழைக்காலத்தின் வெள்ளத்தினையும், கோடையின் வெப்பம் மற்றும் வறட்சியினையும், குளிர்காலத்தின் உறைபனியினையும் தாங்கும் தன்மை உடையவை. இவை துண்டங்களாகவோ ஸ்போர்களாகவோ நின்று, தகாத சூழ்நிலைகளைத் தாங்கிக்கொள்கின்றன. பெரும்பாலானவை தடித்த மியூசிலேஜ் காப்புஉறையினைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றைப் பல பருவங்கள் வாழ்வன (Perennials) என்பர். மேற்குறிப்பிட்ட காலநிலை வேறுபாடுகள் நிலத்தில் காணப்படும். மற்றப் புரோட்டோஸோவா (Protozoa), ரோட்டிஃபர்கள் (Rotifers) போன்றவை பாசிகளை உணவாக உட்கொள்வதாலும் கைட்டிரிட்கள் மற்றும் கீழ்நிலைப் பூஞ்சைகளின் தாக்குதலுக்குள்ளாகும் நிலம்வாழ் பாசிகளின் தாவரவளம் மாறுபடலாம். சூழ்நிலை, விலங்கு ஆகியவற்றால் அதிகம் பாதிக்கப்படக்கூடியவை குளோரோகாக்கும் (Chlorococcum), நேவிகுலா (Navicula), பின்னுலேரியா (Pinnularia) மற்றும் பல பாசிகள் ஆகும். பசும்நீலப் பாசிகள் அவற்றால் அதிகமாய்ப் பாதிக்கப்படு

வதில்லை. இவ்வாறு நிலம்வாழ் பாசிகள் தங்களின் வாழ்விடத்தில் காணப்படும் காலநிலை வேறுபாடுகள், மற்றும் உடன்வாழும் உயிரிகளின் செயல்கள் ஆகியவற்றால் பாதிக்கப்படுகின்றன. இவற்றிற்கேற்ப அவற்றின் உடலமைப்பும், இனப்பெருக்க முறையும் வேறுபடுகின்றன.

5. ஊற்று, ஓடை, ஆறு ஆகியவற்றில் வாழும் ஆல்காக்கள் (Algae of Springs, Streams and Rivers)

பாசிகள் எனக் குறிப்பிடும்பொழுதே பெரும்பாலும் நமக்கெல்லாம் நீர்வாழ்வன பற்றிய நினைவுதான் வரும். இவை நன்னீர், கடல்நீர் வாழ்வன என இருவகைப்படும். நன்னீர் நிலைகளாகிய நீர் ஊற்று, ஓடை, நதிகள் ஆகியவற்றில் பாசிகள் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் வெப்ப நிலை, ஊட்டப்பொருள்கள் மற்றும் நீர்வேகம் ஆகியவற்றைப் பொறுத்து அவற்றில் காணப்படும் பாசி வகைகள் மாறுபடும்.

நீர் ஊற்றுகளில் பெரும்பாலும் அதிக வேறுபாடு காணப்படுவதில்லை. தண்ணீர் ஊற்றுகளில் வெப்பநிலை 9° செ. ஆகவும் வெப்பநீர் ஊற்றுகளில் 18° செ. முதல் 90° செ. ஆகவும் இருக்கும். தண்ணீர் ஊற்று, அடிவண்டல், மணல், திடமான பொருள்கள் அல்லது உயிர்களின்மீது வளர உதவும். தண்ணீர் ஊற்றுகளில் காரம் விரும்பும் (Alkaliphilic) பாசியினங்கள் அதிகமாக வாழ்கின்றன. அவ் வூற்றுகளில் பெரும்பாலும் பெட்ரோகோஸ்பெர்மம் (Batrochospermum) காணப்படும். இதன்மேல் டயடம்கள் படர்ந்து வாழ்கின்றன.

வெந்நீர் ஊற்றுகளில் வெப்பநிலை அதிகமாக இருப்பதுடன் உப்புகள் அதிக அளவில் கரைந்து காணப்படுகின்றன. இவ்வகை ஊற்றுகளில் சையனோஃபைட்டாப் (cyanophyta) பாசிகள் வாழ்கின்றன.

ஓடைகள், நதிகள் ஆகியவற்றில் காணப்படும் பாசிகள் அடிக்கடி மாற்றங்களை எதிர்நோக்கி வாழ்பவையாகும்.

துரிதமாக ஓடும் நீர்நிலைகளிலிருந்து பாறைவாழ் பாசிகள் (Epilithic algae) விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. பாறைகளுக்கு வெகு அருகில் நீரோட்டத்தின் வேகம் சற்றுத் தணிந்து காணப்படும். இத்தகைய இடங்களில் ஒற்றைச் செல் அல்லது படர் பாரன்மைப் பாசிகளோ இழைபாசிகளின் இளம்நிலைகளோ ஒட்டி வாழ்கின்றன. அதிக அளவில் வாயுக்களும், ஊட்டப் பொருள்களும் இருப்பதால் இவ் விடங்களில் வாழும்

பாசிகள் எப்பொழுதும் செழுமையாக உள்ளன. இவ் விடங்களில் வெள்ளத்தினுல் பாசிவளத்தில் மாற்றம் ஏற்படுவது உண்டு. பருவநிலைக்கேற்பச் சில பாசிகள் மாற்றமடைவதுண்டு.

மேற்குறிப்பிட்ட இடங்களில் நான்குவகைப் பாசிக் குழுமங்கள் காணப்படலாம். ஸயனேஃபைசி (Cyanophyceae), குளோரோஃபைசி (Chlorophyceae), ரோடோஃபைசி (Rhodophyceae), பேஸில்லரியோஃபைசி (Bacillariophyceae) ஆகிய பிரிவுகள்.

1. இழை மற்றும் படர்பாசிகளும், பேஸில்லரியோஃபைஸியைச் (Bacillariophyceae) சார்ந்த இழை மற்றும் படர்பாசிகள்.

2. படர்ந்து வாழும் (Encrusting) கீமோசைஸிபான், (Chamaesiphon), லிதோடெர்மா (Lithoderma), ரிவுலேரியா (Rivularia), தொற்றுவாழ் டயடம்கள் கொண்ட கீட்டோஃபோரா (Chaetophora) ஆகியன.

3. டயடம்கள்.

4. கிளாடோஃபோரா (Cladophora), வெளசீரியா, (Vaucheria), யூலோதிரிக்ஸ், (Ulothrix) ஆகிய வெற்றுக்கண்ணிற்குப் புலப்படும் (மேக்ரோஸ் கோபிக்) இழை அல்லது தாலஸ் அமைப்புடைய பாசிகள்.

இந்த நான்குவகைக் குழுமங்களும் படர்ந்து வாழுபவையாகும்.

இவை மட்டுமன்றி நீர்வாழ் தாவரங்களில் ஒட்டி வளருபவையும் காணப்படுகின்றன. சில கிளாடாஃபோரா (Cladophora) போன்ற பாசிகளின்மீதும் ஒட்டி வாழக் காணப்படுகின்றன. கிளாடோபோராவின்மீது கீமோசைஸிபான் (Chamaesiphon), டெர்மோகார்ப்பா (Dermocarpa), அபனேகீட்டோ (Aphanochaeto) மற்றும் டிரைபோனீமா (Tribonaema) ஆகியவை வளர்கின்றன.

டயடம்கள், பசும்நீலப் பாசிகள், காக்காய்டு பசும்பாசிகள் மற்றும் யூகிளினுய்டு பாசிகள் நீர்நிலைகளின் வண்டல் படுகைகளின்மீதும் பெரு மணற் பரப்பின்மீதும் வாழ்கின்றன.

ஏரிகளும் குட்டைகளும் (Lakes and Ponds) : குட்டைகளில் காற்றின் வேகம், ஆழமின்மை மற்றும் மிகக் குறைவான நீர் ஆகியவை கிடையா. இதனுல் இவற்றின் பாசிவளம் அடிக்கடி மாற்றமடைகிறது. மேலும், வெப்பநிலையிலும் அடிக்கடி மாற்றம் காணப்படுகிறது. ஏரிகளில் இத்தகைய நிலை கிடையாது.

குட்டைகளில் 'Epipelic, Epiphytic' பாசிகள் நீர்ப் பரப்பில் முழுவதுமாகக் காணப்படும். ஏரிகளில் காணப்படும் மிதக்கும் உயிர்களின் தொகுப்பு (Phyto-planktonic) குட்டையில் காணப் படுவதனின்றும் வேறுபட்டதாகும். ஏரிகளில் எபிஃபைட்டிக் (Epiphytic), பென்திக் (Benthic) மற்றும் எபிபிலிக் இனங்கள், சுற்றுப்புறத்தில் உருவாகிப் பின் மையத்தின் மிதவை உயிர்த் தொகுதியினை அமைக்கின்றன.

குட்டைகளில் எபிபிலிக் பாசிகள் நன்கு வளருகின்றன. இவற்றின் பாசிவளம் நீரின் வேதித்தன்மையினைப் பொறுத்தது. அமிலத்தன்மை அதிகமுள்ளனவற்றில் டெஸ்மிட் (Desmids) சிற்றினங்களும், காஸ்மேரியம் (Cosmarium), ஸ்டாராஸ்டிரம், சில டயடம் (Diatom) சிற்றினங்களும், பின்னுலேரியா (Pinnularia), வால்வோகேலிஸ் (Volvocales), குளோரோகாக்கேலிஸ் (Chlorococcales), ஸயனோஃபைட்டா (Cyanophyta) வகைப் பாசிகள் காணப்படுகின்றன. குட்டைகளில் காணப்படும் பாசிவளம் பெரும்பாலும் சூழ்நிலை அம்சங்களால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

காரத்தன்மை அல்லது நடுநிலையுடையனவற்றில் காணப் படும் பாசிவளம் (Flora) மேற்குறிப்பிட்ட வகையிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்டதாகும். இவற்றில் ஃப்ளாஜெல்லேட்கள் (Flagellate) நிறைந்த ஃபைட்டோபிளாங்டன் (Phytoplankton) எனப்படும் மிதவை உயிர்த்தொகுதி காணப்படும். பாஸ்பரஸ், ஹைட்ரஜன் மற்றும் கரிமப்பொருள்கள் அதிகம் காணப்படும் பொழுது இவற்றுடன் ஸெனிடெஸ்மஸ் (Scenedesmus), ஊஸி ஸ்டிஸ் (Oocystis), குளோரெல்லா (Chlorella) மற்றும் பல பாசிகள் வாழ்கின்றன.

பெரிய குட்டைகளில் நன்கு வேறுபடுத்தியறியக்கூடிய மிதக்கும் (ஃபைட்டோபிளாங்டான்) பாசிகள் காணப்படும். மிலோஸிரா (Melosira), ரைஸோஸோலினியா (Rhizosolenia), ஸைனீடிரா போன்ற டயடம்களும் மைக்ரோஸிஸ்டிஸ் கெம்போஸ் பீரியா, அனபீனு ஜியோடிரைக்கியா போன்ற பசும்நீலப் பாசி களும் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் பல வாயு வாக்குவோல்கள் (Gas vacuoles) கொண்டவை. ஆசில்லடோரியா (Oscillatoria), லிங்பேயா (Lyngbya), ஃபோர்மிடியம் (Phormidium) ஆகியவை நீர் ஒளிரிகளைத் (Water Blooms) தோற்றுவிக்கின்றன.

ஏரிகளின் மிதக்கும் உயிரினத் தொகுதிகளில் (ஃபைட்டோ பிளாங்டன்களில்) மிகச் சிறிய பாசிகள் முதற்கொண்டு மிகப்

பெரிய பாசிகள்வரை காணப்படும். மிகச் சிறிய பாசிகள் 1 μ-க்குக் குறைவான விட்டமுடையவையாகும்.

பாறைவாழ் பாசிகள், தொற்றிவாழ் பாசிகள் மற்றும் வண்டல் பரப்பின்மீது வாழ்பாசிகள் ஏரிகளில் வாழ்கின்றன.

நிலைத்த பாறைகள் மற்றும் துகள்களின்மீதும் பாசிகள் காணப்படும். சில ஏரிகளில் இவற்றின்மீது கால்சியம் கார்பனேட் படிந்துவிடும். இவற்றில் டயடம்கள் வாழும். இவை கோடை காலத்தில் அதிக அளவில் காணப்படும். இலையுதிர்காலத்தில் ஸ்பைரோகைரா (Spirogyra) அதிகமாகவும் பசும்நீலப் பாசிகள் குறைந்த எண்ணிக்கையிலும் காணப்படுகின்றன.

தொற்றிவாழ் பாசிகள் (Epiphytic algae) பெரிய தாவரங்களின்மீது காணப்படுகின்றன. இவற்றை இருவகைகளாகப் பிரித்தறியலாம். முதல் வகையைச் சார்ந்தவை தாவரங்களின் கியூடிகிள் படலத்துடன் ஒட்டி (appressed) வாழுகின்றன. (உ-ம்) கோலியோகீட்டே (Coleochaete), புரோட்டோடெர்மா (Protoderma), லீனேகாக்கஸ், டயடம்கள் (Diatoms).

இரண்டாம் வகையினைச் சார்ந்தவை ஒட்டுறுப்பு ஏதேனும் ஒன்றினைத் தோற்றுவிக்கும். இதிலிருந்து ஒரு செல் அல்லது இழை வளரும். (உ-ம்.) கேரேசியம் (Characium), கேராஸியாடிப்ஸிஸ் (Characiadepsis) மற்றும் சிலவற்றில் அடித்தட்டு (Basal disc), படரும் இழைத் தொகுதி (Creeping filamental system), ஈடோகோனியம் (Oedogonium), டிரைபோனீமா (Tribonema) போன்றவை இருக்கின்றன.

ஏரிப்படுகையின்மீது பெரிய மேக்ரோஸ்கோபிக் (Macroscopic) பாசிகள் வேரூன்றிக் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) கேரா (Chara). நம் கண்களுக்குப் புலப்படும்படி அமைந்த நகராத் தன்மையுடைய கூட்டமைவுப் பாசிகளும் இழைத்தொகுப்புகளும் வண்டலின் மேற்பரப்பில் வாழ்கின்றன. இவை மட்டுமன்றி நகரும் தன்மையுடைய, கண்களுக்கு நன்கு புலப்படும் அளவுள்ள பெரும்பாசிகள் (Macroscopic) வண்டலின் உள்ளும் மேற்பரப்பிலும் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு வண்டல் படுகைமேல் வாழும் பாசிகளின் வகைகளைப் படுகை அமைவின் அமைப்பு, வேதித் தன்மை, அதில் காணப்படும் ஊட்டப் பொருள்கள், ஆழம், நிழல் பிற உயிர்களின் செயல்கள் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

பாசி இனங்கள் அவற்றின் பெருவாரியான வாழ்விடமாகிய நீர்நிலைகள் மட்டுமன்றி மற்ற வாழ்விடங்களிலும் காணப்படு கின்றன என்பதனை ஏற்கெனவே விவரித்துள்ளோம்.

இதுவரை குறிப்பிட்ட வாழ்விடங்கள் மட்டுமன்றி ஒருசில பாசிகள் உயர் தாவர, பிராணிகளின் உடலங்களிலும் வாழ் கின்றன. சில பாசிகளின் இரு செல்களுக்கிடையில் காணப்படும் இடத்தில் (intercellular space) வாழ்கின்றன. இவை அத் தாவரங் களின் வாழ்வியல் செயல்களில் ஈடுபடுவதில்லை. எனவே, இவற்றை 'Space parasites' என்பர். (உ-ம்.) லெம்னு (Lemna) என்னும் தாவரத்தினுள் குளோரோகைட்ரியம் (Chlorochytrium), அஸோ லாவினுள் (Azolla) அனுபீனு (Anabaena), ஆந்தோசிராஸில் (Anthoceros) நாஸ்டாக் (Nostoc), மற்றச் சிலவற்றில் இருப்பிடம் மட்டுமின்றி உணவு தருவித்தலும் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்) டிரிபெளலியா டிரின்டிபெளலியா (Trentephola), நாஸ்டாக் (Nostoc) ஆகியவற்றைக்கொண்டுள்ள லைக்கன்கள் (Lichens) தாவரங்களுக்குள் மட்டுமன்றி ஹைடிரா (Hydra), பராமீஸியம் (Paramaecium), ஸ்பாஞ்சுகள் (Sponges) போன்ற பிராணி களுக்குள்ளும் பாசிகள் காணப்படும். (உ-ம்.) குளோரெல்லா (Chlorella).

இவ்வாறு பாசிகள் பல்வேறு வாழ்விடங்களில் வாழுவதுடன் அவற்றில் தங்களின் வாழ்வியல் செயல்களினுல் மாற்றமும் உண்டாகச் செய்கின்றன.

சுடுநீர் ஆல்காக்கள்
(Thermal Algae)

உலகத்தில் கிட்டத்தட்ட ஆயிரம் சிற்றினங்கள் சுடுநீரில் வாழ்வதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த ஆல்காக்கள் தாங்கிக்கொள்ளும் உச்ச வெப்பநிலை ஆல்காக்களுக்கு ஏற்ப வேறு படுகிறது. 30° சென்டிகிரேடிலிருந்து கிட்டத்தட்ட 85° சென்டி கிரேட் வரை வெப்பத்தைத் தாங்கிக்கொள்ளும் ஆல்காக்கள் சில இருக்கின்றன. உதாரணமாக, எலன்கின் (Elenkin, 1914) சில ஆல்காக்கள் 85° சென்டிகிரேட் வெப்பநிலை வரை தாங்கிக் கொள்ளும் தன்மை பெற்றுள்ளன என்று கூறுகிறுர். ஆனுல், பெரும்பாலான சுடுநீர் ஆல்காக்கள் 85° முதல் 40° சென்டிகிரேட் வெப்பநிலை வியாப்தியில் (Range) வாழ்கின்றன. இவை உலகத்தின் பல வெப்பநீர் ஊற்றுகளின் முகத்துவாரங்களிலும், அருகிலும் வாழ்கின்றன.

இந்த ஆல்காக்கள் தாங்கிக்கொள்ளும் வெப்பநிலையின் அளவினைப் பொறுத்தும், தன்மையைப் பொறுத்தும் பல வல்லுநர்கள் இந்த ஆல்காக்களைப் பலவாகப் பிரித்துள்ளார்கள். (i) ஹைப்போதெர்மே ஆல்காக்கள் (Hypothermal Algae) (18° சென்டிகிரேட்டுக்குக் குறைவாக), (ii) ஹிலியோரோதெர்மே (Heliarothermae) (18° முதல் 30° சென்டிகிரேட்), (iii) யூதெர்மே (Euthermae) (30° முதல் 50° சென்டிகிரேட்), (iv) அக்ரோதெர்மே (Acrothermae) (50° முதல் 70° சென்டிகிரேட் வரை), (v) ஹைபர்தெர்மே (Hyperthermae) (70° சென்டிகிரேட்டுக்கு மேல்).

எவ்வளவுக்கெவ்வளவு ஓர் ஆல்கா அதிக வெப்பநிலையைத் தாங்கிக்கொள்கிறதோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு குறுகிய வெப்ப வியாப்தியில் அது நன்றாக வாழ்கின்றது. அதிக வெப்பநிலையைத் தாங்கிக்கொள்ளும் தன்மை உடைய இந்த ஆல்காக்கள், அந்த வெப்பநிலையில் எஞ்சி வாழ்வதோடு அல்லாமல், தம்முடைய உணவையும் அதே வெப்பநிலையில் தயாரித்துக் கொள்கின்றன; வளர்ச்சி அடைகின்றன; இனப்பெருக்கமடைகின்றன. மேலும், அவற்றின் செயல்திறமான வாழ்க்கைக்கு அதிக வெப்பநிலை மிகவும் அவசியம். இப்படிப்பட்ட ஆல்காக்கள் மட்டும் ஏன் சுடுநீரில் வாழ்கின்றன, மற்றவை மட்டும் வாழ்வதில்லை என்று அறியவிரும்பினால் கீழ்க்கண்ட இரண்டைப்பற்றி நன்கு அறியவேண்டும். (i) அதிக வெப்பநிலை சாதாரண ஆல்காக்களின் வாழ்க்கையை எந்த விதத்தில் தடைசெய்கிறது? (ii) எந்த விதத்தில் வெப்பந் தாங்கி ஆல்காக்கள் இந்தத் தடைகளையும் இன்னல்களையும் தாங்கிக்கொள்கின்றன?

அதிக வெப்பநிலை வெளிச்சூழ்நிலையை மாற்றுவதால் ஆல்காக்களின் வளர்ச்சியை மறைமுகமாகத் தடை செய்யலாம் அல்லது நேரடியாக ஆல்கா செல்களின் செயல்களைத் தடை செய்யலாம் அல்லது இரண்டையும் உண்டாக்கலாம். இவற்றில் முக்கியமானது, ஆக்ஸிஜன், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு போன்றவை நீரில் கரையும் தன்மையை வெளி வெப்பநிலை கட்டுப்படுத்துதலாகும். ஏனெனில், பெரும்பாலான வெப்பநீர் ஊற்றுகளில் சுவாசித்தலுக்கான ஆக்ஸிஜன் தேவையும், ஒளிச்சேர்க்கைக்கான கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு தேவையும் குறைவது போன்று தோன்றுகிறது.

வெப்பநிலை செல்லின் செயலில் நேரடியாக மாற்றங்களை ஏற்படுத்துவதால், அதிக வெப்பநிலை செல்லின் இறப்பைத் துரிதமாக்குகிறது. இதற்குக் காரணம் செல்லில் பல்வேறு Q_{10} அலகு

களை உடைய பல மாற்றங்கள் தொடர்ச்சியாக நடைபெறுகின்றன. இந்தச் செயல்மாற்றங்கள் எல்லாம் தம்மிடையே ஒரு நடுநிலைத் தன்மையைக் (Equilibrium) கொண்டுள்ளன. அதிக வெப்பநிலை இந்த நடுநிலைத் தன்மையைப் பெரிதும் மாற்றி விடுகிறது. உதாரணமாக, சுவாசித்தல் ஒளிச்சேர்க்கையைவிட அதிக Q_{10} அலகை உடையதால், அதிக வெப்பநிலை ஆல்காக்களின் வளர்ச்சிக்குக் குறைந்த ஆதரவினைக் கொடுக்கிறது. ஏனெனில், அதிக வெப்பநிலை ஈடுகொடுக்கும் நிலையை (compensation point) உயர்த்துகிறது. இத்தகைய இன்னல்களையும் தாங்கிக்கொள்ளும் தன்மை சுடுநீர் ஆல்காக்களுக்கு இருப்பதற்குக் காரணம் அவற்றின் சைட்டோபிளாஸத்தின் தனித் தன்மைதான்.

ஏற்கெனவே செய்யப்பட்ட ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாகச் சுடுநீர் ஆல்காக்களைப்பற்றிய சில விவரங்கள் நமக்குத் தெரிய வருகின்றன. வெப்பநீர் தாங்கிக்கொள்ளும் தன்மை இந்த ஆல்காக்களின் புரதத்தின் தன்மையைப் பொறுத்தது எனத் தெரியவருகிறது. ஏனெனில், இவற்றின் புரதம் அதிக வெப்ப நிலையில்கூடச் சிதையாமல் (denaturation), தன்மை இழக்காமல் இருக்கின்றது. எனவேதான், மற்ற ஆல்காக்கள் வாழ்வதற்கஞ்சும் சுடுநீரில் இந்த ஆல்காக்கள் செழிப்பாக வளர்கின்றன.

சுடுநீர் ஆல்காக்களின் பரிணாமம் பற்றிய பல கருத்து வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. வீட் (Weed, 1881) என்பவர் இந்த ஆல்காக்கள் ஒரு காலத்தில் நன்றாக வாழ்ந்தவற்றின் எஞ்சியவைதாம் என்று கூறுகிறார். இதற்கு முதல் ஆதாரம் வெப்பந் தாங்கி ஆல்காக்கள் பெரும்பாலும் பரிணாம அடிப்படையில் கீழ்நிலையிலுள்ள சயனோஃபைஸி (Cyanophyceae) தொகுதியைச் சேர்ந்ததாக இருப்பது. மேற்கூறிய வல்லுநரின் கூற்றுப்படி, முதன்முதலில் உலகம் முழுவதும் அதிக வெப்ப நிலையும், அதிக கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அழுத்தமும் காணப்பட்டன. அப்பொழுது வாழ்ந்த ஆல்காக்களின் எஞ்சிய சிலவே தற்போது எஞ்சிய சுடுநீர் ஊற்றுகளில் வாழ்கின்றன. எனவே, வெப்ப நாட்டம் (Thermophily) கீழ்நிலைக் குணமே தவிர, சூழ்நிலைக்கேற்ப மாற்றிக் கொள்ளப்பட்ட குணமன்று. வௌக் (Vouk, 1923) இக் கூற்றை முழுதும் எதிர்க்கிறார். இக் குணம் சூழ்நிலைக்கேற்ப மாற்றிக் கொண்டதேயன்றி எஞ்சி நின்ற (relict) குணமன்று என்று இவர் கூறுகிறார்.

இந்தியாவில் சுடுநீர் ஊற்றுகள் ஹிமாலயப் பிரதேசங்களின் பல பகுதிகளிலும், மற்றும் சில மலைப்பிரதேசங்களிலும் காணப்

படுகின்றன. டிரவுட் (Drouet, 1938), 12 வெப்பநாட்டச் சிற்றினங்கள் லடாக் பகுதி வெப்பநீர் ஊற்றுகளில் (15630 அடி உயரத்தில்) காணப்படுவதாகவும், இது 1932 ஆம் வருடத்தில் வந்த யேல் (Yale) பல்கலைக்கழகக் குழு எடுத்த ஆராய்ச்சிகளின் வாயிலாகத் தெரியவருவதாகவும் கூறுகிறார். கோன்ஜால்வஸ் (Gonzalves, 1947) பம்பாய்க்கு அருகில் உள்ள வஜ்ரேஸ்வரி (Vajreswari) சுடுநீர் ஊற்றுகளில் காணப்படும் ஆல்காக்களைப் பற்றி விவரம் அளித்துள்ளார். பிரசாத்தும், ஸ்ரீவத்ஸவாவும் (Prasad, Srivatsava, 1965), ஹிமாலயச் சுடுநீர் ஊற்றுகளின் ஆல்காக்களைப்பற்றி ஆராய்ந்துள்ளார்கள்.

சுடுநீர் ஆல்காக்களில் பெரும்பான்மையானவை சயனோஃபைஸித் (Cyanophyceae) தாவரங்களாகும். மாஸ்டிகோகிளேடஸ் லாமினோஸஸ் (Mastigocladus laminosus) உலகத்தின் பல வெப்ப நீர் ஊற்றுகளில் காணப்பட்டாலும், இந்தியாவின் ஹிமாலய ஊற்றுகளில் காணப்படுவதில்லை என்று பிரசாத்தும், ஸ்ரீவத்ஸ வாவும் கூறுகின்றனர். ஆனால், அபனோதீஸி சாக்ஸிகோலா (Aphanothece saxicola) பெருமளவில் காணப்படுவதாக மேற் கூறிய வல்லுநர்கள் கருதுகின்றனர். இந்தியாவில் காணப்படும் பேரினங்களாவன:

(i) மைக்ரோஸிஸ்டிஸ் (Microcystis)
(ii) குருகாக்கஸ் (Chroococcus)
(iii) ஆஸில்லடோரியா (Oscillatoria)
(iv) ஃபார்மீடியம் (Phormidium)
(v) ஸைட்டோனீமா (Scytonema)
(vi) டாலிபோத்ரிக்ஸ் (Tolypothrix)
(vii) காலோத்ரிக்ஸ் (Calothrix)

குளிர்நீர் ஆல்காக்களும் பனி ஆல்காக்களும் (Cold water and Snow Algae)

வெவ்வேறு தொகுதிகளைச் சார்ந்த வெவ்வேறு ஆல்காக்கள் பனிப்படலத்திலும், குளிர்நீரிலும் வாழ்வதாகக் கண்டுபிடிக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இவற்றில் பெரும்பாலானவை அந்த வெப்ப வியாப்தியில்தான் (Range of Temperature) வளரக்கூடியவை. இந்த ஆல்காக்களின் முக்கியத் தன்மைகள்: (i) மிகவும் குளிர்ச்சியான இரவுகளிலும் இவை உயிர்வாழும் தன்மையைப் பெற்றி

ருத்தல், (ii) வளர்ச்சிக்கும், இனப்பெருக்கத்திற்கும் தேவையான வளர்சிதை மாற்றங்களை இந்த ஆல்காக்கள் மிகவும் குளிர்ச்சியான நிலைகளிலும் தொடர்ந்து நடத்தி வருதல். சில சமயங்களில் பகல் வெப்பநிலை 0° சென்டிகிரேடுக்கும் குறைவாகக் காணப்படும்.

இந்த ஆல்காக்களின் வளர்சிதை மாற்றம் மிகவும் செயல் திறம் வாய்ந்த, தனித்தன்மையான நொதித் தொகுதிகளால் நடத்தப்படுவதாகத் தெரியவருகிறது.

பனி ஆல்காக்களில் முக்கியமானவை ஸ்கோட்டியெல்லா (Scotiella), அன்சைக்ளோனீமா (Ancyclonema), கிளாமிடோமோனஸ் சிற்றினங்கள் (Chlamydomonas Species), ஃபார்மீடியம் சிற்றினங்கள் (Phormidium Species), கிளியோகாப்ஸா சிற்றினங்கள் (Gleocapsa Species), நாஸ்டாக் சிற்றினங்கள் (Nostoc Species) முதலியவை. இந்தியாவின் ஹிமாலயத் தொடர்களில் பனி ஆல்காக்கள் இருப்பது தெரியவருகின்றது.

2. பாசிகளின் வகைபாடு

(Algal Taxonomy)

தொன்றுதொட்டிருந்தே கடற்பாசிகளும், நீர்ப்பாசிகளும் விதையிலாத் தாவரங்கள் (Cryptogams) என வழங்கப்பட்டு வந்தன. சிலர் இவற்றை பிரையோஃபைட்டாவாக (Bryophyta) நினைத்திருந்தனர். முதன்முதலாக அய்க்லெர் (Eichler, 1886) பாசிகளையும் காளான்களையும், பிரையோஃபைட்டா, டெரிடோஃபைட்டா (Pteridophyta), ஸ்பெர்மடோஃபைட்டாவிலிருந்து (Spermatophyta) பிரித்து வகைப்படுத்தினர். நிரந்தரமான இலைகள், தண்டு முதலிய உறுப்புகள் இல்லாததனால் பாசிகளையும் காளான்களையும் பிரித்துத் தாலோஃபைட்டா (Thallophyta) என்ற பிரிவில் இணைத்தார். தாலோஃபைட்டாவில் அடங்கிய உயிரினங்கள் யாவும் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உடையனவாக உள்ளன. இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் மலட்டுத் தன்மையுள்ள செல்கள் கிடையா. பெண்ணுறுப்பு (Oogonium) பல செல்கள் கொண்ட கருவைத் தன்னுள் அடக்கிக் கொண்டுள்ளது.

அய்க்லெர் (Eichler) பாசியினத்தை ஐந்து வகையாகப் பாகுபடுத்தியுள்ளார். அவை சயனோஃபைசி, (Cyanophyceae), டயாடமி (Diatoms), குளோரோஃபைசி (Chlorophycea), பேயோஃபைசி (Phaeophyceae), ரோடோஃபைசி (Rhodophyceae). அதே சமயத்தில் ஹார்வி (1886) பாசிகளைக் குளோரோஸ்பெர்மே (Chlorospermae), மெலனோஸ்பெர்மே (Brown algae), ரோடோஸ்பர்மே (Rhodo spermae) என்று மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரித்துள்ளார். மேற்கண்ட இருவரது வகைபாடும் பாசியினத்தின் பசுங்கணிகங்களிலுள்ள பல நிறமிகளின் (pigments) அடிப்படைத் தன்மைகளிலிருந்து வரையறுக்கப்பட்டன. பின்னர்ப் பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் கசையிழைகள் (flagella) கண்டுபிடிக்கப்பட்

டன. பின்பு வகைபாட்டியல் புதிய முறையில் மாற்றியமைக்கப் பட்டது.

கசையிழையும், பசுங்கணிகமும் உடைய உயிரினங்கள் பாசிகளாகவும், பசுங்கணிகமற்ற மற்றத் தன்மையுடையன புரோட்டோஜோவா (Protozoa) ஆகவும் பிரிக்கப்பட்டன.

பசுங்கணிகங்கள் அமைந்திருப்பதால் பாசிகள் ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் ஆற்றலுடையவையாக விளங்குகின்றன. புரோட்டோஜோவாவைச் சேர்ந்த யூக்ளினா (Euglena), ட்ரைகிலோமோனஸ் (Trachelomonas), ஃபாகஸ் (Phacus) ஆகிய மூன்றும் பசுங்கணிகங்களைப் பெற்று, ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் தன்மையுடையவை. ஆதலால், இம் மூன்றையும் பாசியினத்துடன்தான் சேர்க்க வேண்டும் எனக் கருதி ஃபிரிட்ச் (Fritsch) என்ற பிற்காலப் பாசியியல் வல்லுநர் இவற்றைப் பாசிகளுடன் வகைப்படுத்தியுள்ளார்.

உலகத் தாவரவியல் பெயரிடும் விதிமுறைகள்
(The International Code of Botanical nomenclature)

உட்ரச் (1952) என்பவர் தாவர வகைபாட்டியலில் பல பிரிவுகளை உள்ளடக்கிய விதிமுறையைப் புகுத்தியுள்ளார். அவ் விதிமுறைகள் பாசியினத்திற்கும் பொருந்தும். வகைபாட்டியலில் கையாளப்படும் பிரிவுகள் வருமாறு :

தொகுதி	— Division (Phylum)	— Phyta	என முடிய வேண்டும்.
துணைத் தொகுதி	— Sub-division	— Phytina	,,
வரிசை	— Class	— Phyceae	,,
துணை வரிசை	— Sub-class	— Phycidae	,,
பெருங்குடும்பம்	— Order	— ales	,,
துணைப் பெருங் குடும்பம்	— Sub-order	— inales	,,
குடும்பம்	— Family	— aceae	,,
துணைக் குடும்பம்	— Sub-family	— Oideae	,,
சிறு பிரிவு	— Tribe	— eae	,,
பேரினம்	— Genus	Normally a Latin	
சிற்றினம்	— Species		
வெரைட்டி	— Variety		
ஃபாரம்	— Form		

ஒவ்வொரு வகைபாட்டியலிலும் ஒரு குறிப்பிட்ட தாவரத் தொகுதியின் நிலை மாறுவதற்குச் சந்தர்ப்பம் உண்டு. உதாரணமாக, எங்ளர் (1954) என்பவர் சென்ட்ரிக் டயடம் என்ற பாசியினத்தைத் துணைவரிசையில் (Centricae) சேர்த்தார். ஆனால், ஃபாட் (Fott, 1959) என்பவர் இதையே ஒரு பெருங்குடும்பத்தில் (Order) வைத்தார். பின் கூறப்பட்டிருக்கும் வகைபாடுகளும் எங்ளர் (1954), ஃபாட் (1959), கிறிஸ்டின்சன் (1962), பார்க்-டிக்சன் (1964), ரவுண்டு (1963) ஆகியோரது கருத்துகளைத் தழுவியதாகும்.

பலவகைப் பண்புகளின் அடிப்படையில்தான் பாசியினங்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டன. சில சமயங்களில் கூட்டுப்பண்புகளால் தான் கடினமான சில பிரிவுகளைத் தெளிவாக்க முடிந்தது. முதன் முதலாகத் தோற்றத்தை வைத்துத்தான் பிரித்தார்கள். அந்தப் பிரிவிற்குக் கன்ஃபெரா (Confera) எனப் பெயரிடப்பட்டது. பிறகு செல்லின் உள்ளமைப்பு, வாழ்க்கைச் சுழல் ஆகியவையும் அடிப்படையாகக் கொள்ளப்பட்டன. சமீபகாலத்தில் புகுத்தப்பட்ட சில முறைகள், இன்னும் சில குணங்களை வெளிப்படுத்தின. உதாரணமாக, பாசிகள் சேமித்து வைத்த பொருள்களின் இரசாயனத்தன்மை, நிறமிகளின் விசேடத் தன்மைகள், கசையிழைகளின் அமைப்பு, குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை, செல் சுவரின் தோற்றம் ஆகிய குணங்களும் வகைபாட்டியலில் அடிப்படையாகக் கொள்ளப்படுகின்றன. சுருங்கக் கூறின், மேற்கூறப்பட்ட ஒருமித்த குணங்களின் அடிப்படையில் வகைபாடு உருவாகியுள்ளது. இந்தக் குணங்களைக் குறிப்பிட்டு வைத்துக் கொண்டால், பாசியினங்களின் தனித்துவத்தைப் (Key for identification) புரிந்துகொள்ளப் பயன்படும். பிறகு அவற்றை முதலில் குடும்பங்களாகவும், பின்பு பேரினம், சிற்றினமாகவும் வகைப்படுத்தி அறிந்துகொள்ள முடியும். பெயோஃபைட்டா (Phaeophyta), ரோடோஃபைட்டா (Rhodophyta) முதலிய தொகுதிப் பாசிகளை அறிவதற்கு, அத்தொகுதியைச் சேர்ந்த பாசிகளின் வாழ்க்கைச் சுழல் தெரிய வேண்டியது இன்றியமையாததாகிறது.

சயனோஃபைட்டா (Cyanophyta): இது பாசியினங்களில் ஒன்றாக எல்லோராலும் கருதப்படுகிறது. இப் பாசியினங்களுக்கு உட்கருவும் குரோமோசோமும் கிடையா. தவிர இதனுடைய பசுங்கணிகங்கள் வளர்ச்சியடையாத நிலையில் (primitive) உள்ளவை. இதனால் இப் பாசிகளைப் பலகாலமாக பாக்டீரியாக்களுடன் இணைத்திருந்தார்கள் (Cohn, 1853). ஸ்டேனியர்,

வான் நீல் (Stanierum and Van niel, 1941) ஆகியோரும் இவற்றை (பாக்டீரியா, சயனோஃபைட்டா) மொனீரா என்று குறிப்பிட்டார்கள். ஏனெனில், இவ் விரண்டிலும் அடிப்படையான சில பண்புகள் பொதுவாகக் காணப்படுவதேயாகும்.

அவையாவன : (1) இவ் விரண்டிலும் உட்கரு கிடையாது.
(2) பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை.
(3) கணிகங்கள் கிடையா.

பாக்டீரியா, சயனோஃபைட்டா ஆகிய இரண்டும் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் பண்பில் (nitrogen fixation) ஒற்றுமை கொண்டுள்ளன.

இயக்கம் (motility), நொதித்தல் (fermentative activity) ஆகிய குணங்களில் அவை வேறுபடுகின்றன.

புரோகேரியோட்டா
(Prokaryota)

தொகுதி : சயனோஃபைட்டா (மிக்சோஃபைசி)

[Phylum: Cyanophyta (Myxophyceae)]

இத் தொகுதியைச் சேர்ந்த பாசிகள் தனிச் செல்களாகவோ, பல செல்கள்கொண்ட உடலத்துடனோ, இழைவடிவத்துடனோ விளங்குபவை. பல நிறமிகளையும் (pigments), டீ-ஆக்சீ பென்டோஸ் நியூக்ளிக் அமிலம் (deoxypentose nucleic acid) என்ற உட்கருவின் இரசாயனப் பொருளையும் கொண்டுள்ளது. செல்கள் பசுநீலம், நீலம், பச்சை, மஞ்சள், சிவப்பு, ஊதா ஆகிய பல வண்ணங்கள்கொண்ட நிறமிகளைக் கொண்டவை. இப் பாசியின் நிறம் அது வளரும் இடத்தைப் பொறுத்தும் மாறுபடும். செல் சுவர் செல்லுலோசாலும் பெக்டினாலும் (cellulose and pectin) ஆனது. கிளைகோஜன், கிளைகோப்புரோட்டீன் ஆகியவை சேமிப்பு உணவுப்பொருளாகும். இப் பாசிகளில் நகரும் தன்மை (movement) காணப்படுகிறது. ஹெடரோசிஸ்ட் என்ற சிறப்பான செல்கள் சில ட்ரைகோமில் (Trichomes with Heterocyst) உள்ளது. பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஏகைனீட்டுகளால் (Akinetes) நடைபெறுகிறது. இனப்பெருக்கம் ஸ்போர்களாலும் (Exospores and Endospores), ஹார்மோசிஸ்டுகளாலும் (Hormocysts), ஏகைனீட்டுகளாலும் நடைபெறுகிறது இப் பாசிகளில் பாலினப் பெருக்கமும், கசையிழை உள்ள செல்களும் அறவே கிடையா. இந்தப் பாசியினங்கள் நன்னீர்த் தேக்கங்களிலும், மண்ணிலும், வெந்நீர்

ஊற்றுகளிலும், கடலிலும், லைக்கன்களுடனும் மற்ற உயர் தாவரங்களிலும் வாழ்கின்றன.

1. ஹெடரோசிஸ்டும் ஹார்மகோனியமும் அற்றவை.

(அ) செல்கள் தனியாகவும் காலனியாகவும் இருக்கும். குரோவோகாக்கேலிஸ் (Chroococcales).

(உ-ம்.) அபனோதீசி, கிளியோகேப்சா, எண்டோ பைசாலிஸ், ஹாலோபீடியா, மெரிஸ் மோபீடியா, மைக்ரோசிஸ்டிஸ், அனுசி ஸ்டிஸ், சைனிகோகாகஸ்.

(ஆ) செல்கள் தனியாகவும் கூட்டமாகவும் இருக்கும் ஆனால், செல்கள் அடி வேறு நுனி வேறாகப் பிரிக்கப் பட்டிருக்கும்; மெல்லிய இழையால் செல்கள் மூடப் பட்டிருக்கும். கெமிசைப்போனேலிஸ் அல்லது டெர்மோ கார்பேலீஸ்.

(உ-ம்.) கெமிசைப்பான், டெர்மோகார்ப்பா.

(இ) பாசிகள், ஹெடிரோடிரைகஸ் இழைகளுடையன. புளுரோகேப்சேலிஸ்

(உ-ம்.) ஹையல்லா, புளுரோகேப்சா, ஜீனோ காகஸ்.

2. பாசிகள் நீளமான இழைகளுடனும், ஹெடிரோசிஸ் டுடனும், ஹார்மகோனியா, ஏகைனேட்டும் உடையவை.

ஹார்மகோனேல்ஸ் (ஹெடிரோசிஸ்ட் உண்டு).

அல்லது

ஆசிலடோரியேலிஸ் (ஹெடிரோசிஸ்ட் கிடையாது)

(1) சாதாரண ட்ரைகோம்கள்
நாஸ்டகேல்ஸ் (நாஸ்டாக், அனபீனு)

(2) கிளைகளுடைய ட்ரைகோம்கள்
ஸ்டைகோனிமடேல்ஸ்
(வெஸ்டியல்லா, மேஸ்டிகோக்ளேடஸ்)

யுகேரியோட்டா
(Eucaryota)

உட்கரு வெகுவாக உள்ளது. நிறமிகளும், குறிப்பிட்ட குரோ மேடோபோர்களால் ஆனவை. ஏழு பிரிவுகளாக ஒரே தொகுதி யில் அடங்கியது.

பாசிகளின் வகைபாடு

1. பசுமை நிறமிகள் கொண்ட பாசிகள்

(அ) தனிச் செல்களாலும், ஒற்றைக் கசையிழையுடனும் உள்ளன. யுகிளினோஃபைட்டா (Euglenophyta).

(ஆ) தனி அல்லது பல செல்களாலும், கூட்டமைவாலும் (colonial), பல இழைகளாலும், சைபனஸ் உடலங்களாலும் ஆன பாசிகள். தரசம் (starch) தயாரிக்கும். குளோரோஃபைட்டா (Chlorophyta).

(இ) பொன் பழுப்புப் (Golden brown) பாசிகள்; வண்ணக் கணிகங்கள் கொண்டவை; எண்ணெயைச் சேமித்து வைப்பவை. கிரைசோஃபைட்டா (Chrysophyta), சாந்தோஃபைசி (Xanthophyceae).

2. பழுப்பு நிறங்கொண்ட பாசிகள்

(அ) தனிச் செல்களால் ஆனவை; இரண்டு பக்கமும் கசையிழைகள் அமைந்திருக்கும். பிர்ரோஃபைட்டா (Pyrrophyta).

(ஆ) தனிச் செல்களாகவும் கூட்டமைவாகவும் உடையன; கசையிழை கிடையாது; சிலிகாச் சுவர்களால் ஆனவை. அவை எப்பொழுதும் செதுக்கி வைத்தது போல் இருபக்கமும் காணப்படும் (Bipartite silical wall).

கிரைசோஃபைட்டா (Chrysophyta), பேசில்லேரியோஃபைசி (Bacillariophyceae).

(இ) தனிச் செல்களாகவும், காலனியாகவும் உடையன. கசையிழை கிடையாது; அல்லது சில சமயங்களில் ஒன்று அல்லது இரண்டு அரிதாகப் பல கசையிழைகளும் இந்தப் பாசியினத்தில் காணப்படும். ஹாப்டோனீமா என்ற துணை உறுப்பும் உண்டு. செதில்களும் (scales) காணப்படும். கிரைசோஃபைட்டா —கிரைசோஃபைசி (Chrysophyceae).

(ஈ) சாதாரண அல்லது கிளைகளை உள்ளடக்கிய உடலம் உள்ள பாசிகள். பெரும்பான்மையாகக் கடலில் காணப்படும். பெயோஃபைட்டா (Phaeophyta).

3. சிவப்பு நிறங்கொண்ட பாசிகள். கடலில் காணப்படும்; (பெரும்பான்மை) தனிச் செல்களாலும் இழைகளாலும் ஆன உடலங்களைக் கொண்டவை. ரோடோஃபைட்டா (Rhodophyta).

வரிசை : கிரைசோஃபைட்டா
(Phyium : Chrysophyta)

இந்தத் தொகுதியில் அடங்கும் பேரினங்கள் பசுமஞ்சள் (yellow-green) முதல் பொன் பழுப்பு (golden browa) வரை உடைய வண்ணக் கணிகங்களின் (Choromotophores) உடைய உடலங்கள் (Thalli). இவ்வித வண்ணங்களுக்குக் காரணம் கேரோட்டின் (carotin), ஸாந்தோஃபில் (xanthophyll) ஆகிய நிறங்களே. தரசத்திற்குப் பதிலாகக் கிரைஸோஸ், கிரைஸோ லேமேரின், லூகோசின் (leucosine), எண்ணெய் (oil) ஆகிய பொருள்களைச் சேமித்து வைக்கிறது. பெக்டினால் (pectin) ஆன செல் மெம்ப்ரேன் (cell membrane) மேல் சிலிகா (silica) என்ற பொருளும் படிந்துள்ளது. இச் செல்சுவர் இரு சமபாகமாகப் (semicells) பிரிக்கப்படுகிறது. பாஷர் (Pascher, 1914) என்பவர் கிரைசோஃபைட்டாவில் மூன்று பிரிவுகளை ஒன்றாக வைத்தார். ஆனால், நவீன ஆராய்ச்சியாளர்கள் இந்த மூன்று பிரிவுகளையும் தனித்தனியாக வைப்பதே நல்லது என்று கருதுகின்றனர். ஏனென்றால், இந்த வரிசையில் மூன்றாவது பிரிவான பேசில்லேரியோஃபைட்டா (Bacillariophyta) முற்றிலும் தனித்திருக்கிறது. (1) கசையிழைகள் சிலவற்றில் காணப்படுகின்றன. (2) பெரும்பான்மை உயிரினங்கள் தனிச் செல்களால் ஆகியவை.

வகை : ஸாந்தோஃபைஸி (Family : Xanthophyceae)

தனிச் செல்களாகவும், கூட்டமைவாகவும் (காலனியாகவும்) காணப்படுகின்றன. இழைகளாகவும் குழல் உடலிகளாகவும் (Siphorous bodies) சில சமயங்களில் காணப்படுகின்றன. நகரும் செல்கள் இரண்டு மாறுபட்ட கசையிழைகளைக் கொண்டுள்ளன. ஒற்றைக் கசையிழை உள்ளவை அரிதாகக் காணப்படுகின்றன. தகடு போன்ற வண்ணக் கணிகங்கள் (Discoid chromatophores) காணப்படுகின்றன.

எண்ணெய் சேமிப்புப் பொருள். இரண்டு மாறுபட்ட கசையிழை உள்ளதால் இதனை ஹெடிரோகான்டி (Heterokontae) என்பர். இவற்றை ஆறு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. தனிச் செல்களால் ஆனது ; செல் சுவர் உறுதியானது.

(அ) செல்கள் நகரும் தன்மையன — ஹெடிரோ குளோரிடேல்ஸ் (Heterochloridales) (குளோரமீபா, ஹெடிரோகுளோரிஸ்)

(ஆ) செல்கள் 'அமீபாய்டு' தன்மை கொண்டவை—ரைஸோகுளோரிடேல்ஸ் (Rhizochloridales) (ரைஸோகுளோரிஸ்).

(இ) பசையாலான கூட்டமைவுகளை உடையன—ஹெடிரோகிளியேல்ஸ் அல்லது ஹெடிரோகேப்செல்ஸ் [Heterogloeales (or) Heterocapsales].

2. தனிச் செல்களால் ஆனது அல்லது கூட்டுச் செல்களால் ஆனது. செல் சுவர் உறுதியானது.

(அ) தனிச்செல்கள் அல்லது கூட்டமைவுகள் (Colonies). மிஸ்கோகாகேல்ஸ் (Mischococcales) or (Heterococcales).

(ஆ) இழைகளாலானது (Filamentous). ஹெடிரோடிரைக்கேல்ஸ் (Heterotrichales).

3. குழல் உடலங்களாலானது (Siphonous Thallus).

பாட்டிரிடியேல்ஸ் (அல்லது) ஹெடிரோசைபனேல்ஸ் (Botrydiales) (or) (Heterosiphonales). (உ-ம்.) பாட்ரிடியம், வௌசீரியா.

கிரைசோஃபைசி
(Chrysophyceae)

பெரும்பான்மையானவை தனிச் செல்களால் ஆனவை. கூட்டமைவுகளும் இழையாலான உடலங்கொண்ட பாசிகளும் உண்டு. பழுப்பு நிறமான இரண்டு வண்ணக் கணிகங்கள் செல்களிலுண்டு. செல் சுவர் சிலிகாவாலானது (siliceous cell wall). நன்னீரில் வாழும்; சில குடும்பப் பாசிகள் கடலிலேயே வாழ்கின்றன. முற்றிலும் மாறுபட்ட பிரிவைச் சேர்ந்தது. ஐசோகேமஸ் பாலினப் பெருக்கத்தை (Isogamous sexual reproduction) உடையது.

1. தனிச் செல்களால் ஆனது; செல் சுவர் மிருதுவானது.

(அ) தனிச் செல்கள் அல்லது கூட்டமைவுகள் கசையிழையாலானது—கிரைசோமோனடேல்ஸ். (உ-ம்.) கிரைசோகாகஸ், குரோமலினா.

(ஆ) செல்கள் வேருடன் கூடியவை (Rhizopodial). ரைஜோகிரைசிடேல்ஸ் (Rhizochrysidales). (உ-ம்.) கிரைசமீபா, ரைஜோகிரைசிஸ்.

(இ) செல்கள் நான்கு ஸ்போர்களாலானது, பசையுள்ளது.
கிரைசோகேப்சேல்ஸ் (Crysocapsales)

(உ-ம்.) கிரைஸோகேப்ஸா.

2. செல் சுவர் மிகவும் உறுதியானது.

(அ) செல்கள் முட்டை வடிவமானது (coccoidal).
கிரைசோஸ்ஃபீரேல்ஸ் (Crysosphaerales).

(உ-ம்.) கிரைஸோஸ்ஃபீரா

(ஆ) இழைகளாலானது (Filamentous). கிரைசோட்ரைகேல்ஸ் (Chrysotricales)

(உ-ம்.) தாலோகிரைசிஸ்.

பேசில்லேரியோஃபைஸி

(Bacillariophyceae = Diatomeae)

இதில் அடங்கிய பேரினங்கள் யாவும் டயடம்கள் (Diatoms) என்று குறிப்பிடப்படுகின்றன. டயடம்களின் செல் உறை ஒன்றன்மேல் ஒன்று பொருந்திய பேழை (box) போலானது. இது சிலிகா (silica) என்ற பொருளை மிகுதியாகக் கொண்டது. சில செல்கள் தாமாகவே நகரும் தன்மையுடையவை. பசைப் பொருள்களைச் (mucilage) சுரக்கும் தன்மையுடையவை. பாலினப் பெருக்கமும் உடையவை அல்லது ஆட்டோகேமஸ் (Autogamous) அல்லது தன்னினப் பெருக்கமுடையவை. நன்னீரிலும் கடலிலும் பரவியுள்ளன. இரண்டு பெரும் பிரிவுகளைக் கொண்டவை.

1. செல்கள் நகரா. சென்டிரிக் (வட்டவடிவமானவை).

(உ-ம்.) சைக்லோடெல்லா, காசினோடிஸ்கஸ். சென்ட்ரேல்ஸ் (Centrales) மீலோஸைரா (Melosira), ரைஸோசொலினியா (Rhizosolenia).

2. செல்கள் நீளமானவை, உண்மையான அல்லது பொய்யான ரேபி (Raphe) உண்டு. பென்னேல்ஸ் (Pennales).

(அ) பொய்யான ரேபியுடையது அல்லது ரேபியில்லாதது ஏரேபிடினி (Araphidineae)

(உ-ம்.) ஆஸ்டீரியோநெல்லா, ராபிடோநிமா (Rhaphidonema)

(ஆ) லேசான ரேபியுடையது — ராபிடியாயிடினி (Raphidiodineae)

(உ-ம்.) ஆக்டிநெல்லா, யுனோஷியா.

(இ) ரேபி ஒரு பகுதியில் மட்டுமுள்ளது—மானோரேபிடினி (Monorhaphidineae)

(உ-ம்.) ஆகேன்தஸ், காகோனிஸ்

(ஈ) ரேபி இரு பகுதியிலும் உள்ளது—பைரேஃபிடினி (Biraphidineae)

(உ-ம்.) அம்ஃபோரா (Amphora), சிம்பெல்லா (Cymbella), நாவிகுலா (Navicula).

வரிசை : குளோரோஃபைட்டா

[Phylum : Chlorophyta (Isokontae)]

புல்பச்சை நிறம் கொண்டவை (நிறமில்லாவினங்கள் சொற்பமே); பைரினாய்டு (Pyrenoid) உடையவை.

ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பிறகு இது தரசத்தைச் (starch) சேமித்து வைக்கிறது. இப் பாசி இயங்கும் தன்மையுடையவை. தனிச்செல்களாலான அல்லது கூட்டமைவு அல்லது இழைவடிவ (Filamentous) உடலங்களைக்கொண்டு விளங்குபவை. அல்லது இலையுடைய பெரிய செடிகளாகவும், குழல் (சைபனஸ்) உடலங்களுடனும் காணப்படுகின்றன. செல்கள் 2,4 அல்லது பல கசையிழைகளைக் (flagella) கொண்டுள்ளன. பாலில்லா இனப் பெருக்கமானது ஜூஸ்போர்களாலும், ஏப்ளேனோஸ் ஸ்போர்களாலும், ஏகைனீட்டுகளாலும், பால்மெல்லாப் படிவங்களாலும் நடைபெறுகிறது. பாலினப் பெருக்கமோ ஐசோகமி (Isogamy), அனிசோகமி (Anisogamy), ஊகமி (Oogamy) என்று மூன்று முறைகளிலும் நடைபெறுகிறது. இப் பாசிகள் நன்னீரிலும், தரையிலும், கடலிலும் காணப்படுகின்றன. சமீபகால ஆங்கிலப் பாசியியல் வல்லுநர் ரவுண்ட் (F. E. Round, 1963) அவர்களுடைய வகைபாட்டு முறை கீழே கையாளப்பட்டுள்ளது:

1. பெரிய பாசிகள்; கணுவும் கணுவிடைகளையுமுடைய செல்கள்—கேரோஃபைஸி (Charophyceae).

2. பாசிகள் மிகப் பெரியன, அடுக்கடுக்கான (Articulated) செல்களானவை, பல உட்கருவை உள்ளடக்கிய சைஃபனஸ் உடலமுடையன.

பிரையாப்ஸிடேஸி (Bryyopsidaceae).

3. பாசிகள் கண்ணுக்குப் புலனாகாதவை; மிகப்பெரியவை; ஒற்றைச் செல்லாலானவை அல்லது கூட்டமைவாக உள்ள அல்லது இழை வடிவ உடலமுடையவை அல்லது உடலங்களுடையவை (Thalloid).

(அ) ஒற்றைச் செல் அல்லது இழையாலானது; நிறைய வண்ணக் கணிகங்கள் உடையது. இனப்பெருக்கம் இணைப்புமுறை அல்லது காஞ்சுகேஷனல் (conjugation) ஆனது.

காஞ்சுகேட்டோஃபைஸி (Conjugatophyceae).

(ஆ) இழை உடலமும் நீண்டது, அல்லது கிளைகளுடையது ; செல் பிரிவுத்தன்மையுடைது (Oedogoniophyceae).

(இ) பலவகை வெளித்தோற்றமுடையது ஆனல், இனப்பெருக்கம் காஞ்சுகேஷன் முறையல்லாதது.

குளோரோஃபைஸி (Chlorophyceae).

(ஈ) ஒற்றைச் செல்லாலானது, இயக்கமுடையது; அல்லது இயக்கமற்றது அல்லது பொய்யான இழை உடலங்கொண்டது (Pseudo filamentous). ஜூஸ்போர் 2 அல்லது 4 கசையிழையுடையது, செல்களினுள்ளிருந்து கசையிழை தோன்றுகிறது.

பிராசினோஃபைஸி (Prasinophyceae).

குளோரோஃபைஸி
(Chlorophyceae)

1. ஒற்றைச் செல்லால் ஆனது அல்லது கூட்டமைவு உடலங் கொண்டவை.

(அ) கசையிழை உடையது—வால்வகேல்ஸ் (Volvocales).

(உ-ம்.) கிளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas), பிளாடிமோனஸ், பாண்டோரைன (Pandorina), வால்வாக்ஸ் (Volvox).

(ஆ) கசையிழையற்றது, செல்கள் பசையாலான வலை போன்றதில் அமைந்தது. பொய்க் கசையிழையுடையது—டெட்ராஸ்போரேல்ஸ் (Tetrasporales)

(உ-ம்.) டெட்ராஸ்போரா (Tetrospora), குளோராஞ்சியம்.

(இ) கசையிழையற்றது; செல்கள் தனியாகவும், காலனிகளாகவும் காணப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கம் ஆட்டோஸ்போர்களாலும் (Autospores), ஜூஸ்போர்களாலும் (Zoospores) நடைபெறுகிறது.

குளோரோகாக்கேல்ஸ் (Chlorococcales).

(உ-ம்.) குளோரெல்லா (Chlorella), கேரேசியம் (Charatium), ஸீலாஸ்ட்ரம், புரோட்டோசைபான் (Protosiphon).

2. இழையுடலங்களாலும், உடலங்களாலும் ஆன பாசிகள்.

(அ) இழையுடலம் கிளையற்றது (அரிதாகக் கிளையுள்ளது). பொய்யான திசுக்களுடைய உடலங்களால் (Pseudo parenchymatous Thallus) ஆனது.

(அ-1) தகடு போன்ற பசுங்கணிகமுடையது, செல் பிரிவு ஒரே பக்கத்தில் நடைபெறுகிறது.
யுலேட்ரிகேல்ஸ் (Ultotrichales).

(உ-ம்.) யுலோத்ரிக்ஸ் (Ulothrix), ஹார்மிடியம் (Hormidium).

(அ-2) தகடு போன்ற பசுங்கணிகமுடையது; செல் பிரிவு இருபக்கத்திலும் நடைபெறுகிறது.

அல்வால்ஸ் (Ulvales).

(உ-ம்.) அல்வா (Ulva), என்டிரோமார்ஃபா (Enteromorpha).

(அ-3) விண்மீன் போன்ற பசுங்கணிகமுடையது—பிராஸியோலேல்ஸ் (Prasiolales).

(உ-ம்.) பிராஸியோலா (Prasiola)

(அ-4) செல்லின் இடைச்சுவர்கள் H — பிளவுபோல் காணப்படும். மைக்ரோஸ்போரேல்ஸ் (Microsporales).

(உ-ம்.) மைக்ரோஸ்போரா (Microspora)

(ஆ) இழையுடலம் ஹெடிரோட்ரைகஸாக உடையது; அடிப்பக்கம் பெருத்தும் மேல்பக்கம் நீண்டும் செல்கள் ஒன்றன்மேல் ஒன்ருகவும் காணப்படும். அல்லது கிளைத்த இழைகளைப் பெற்ற உடலங்களுடையது. கீடோஃபோரேல்ஸ் (Chaetophorales).

(உம்) கோலியோகீட்டி (Coleochaete), கிளாடாஃபோரா (Cladophora), எண்டோடர்மா (Endoderma),

ஈடகோனியோஃபைஸி
(Oedogoniophyceae)

இழையுடலம் கிளையுடனும் இணையற்ற நிலையிலும் காணப்படும். செல்கள் நீண்டு காணப்படுகிறது. தனித்தன்மையுடைய செல் பிரிவுடையது.

(உ-ம்.) ஈடோகோனியம் (Oedogonium), பல்போகீடி (Bulbochaete), ஈடோகிளேடியம் (Oedocladium), ஈடோகோனியேல்ஸ் (Oedogoniales).

பிரையாப்ஸிடேஸி
(Bryopsidaceae)

1. உடலங்கள் குறுக்குச் சுவர்களால் ஆனவை; பல உட்கருவுடையவை. ஹெமிசைபநாயிடி (Hemisiphonoidae).

கிளாடாஃபோரேலிஸ்

(உ-ம்.) கிளாடாஃபோரா (Cladophora), பித்தாஃபோரா (Pithophora), கீடோமார்ஃபா (Chaetomorpha)

ஆக்ரோஸைபனேல்ஸ்

(உ-ம்) யுரோஸ்போரா (Urospora), ஸ்பாஞ்கோமார்ஃபா (Spongomorpha)

ஸ்பீரோப்லியேல்ஸ் (Sphaeropleales).

(உ-ம்) ஸ்பீரோப்ளியா (Sphaeroplea).

2. உடலங்கள் பலவாறு பிரிக்கும் செல்பிரிவு உடையதும், அற்றதுமானது, சிஸ்டுகள் (Cysts) உடையது.

சைடோஸைபநாயிடி (Cytosiphonoiideae)

சைபனேகிளேடேல்ஸ்

(உ-ம்) வெலோனியா (Valonia), மைக்ரோடிக்டியான் (Microdictyon)

டேஸிகிளேடேல்ஸ் (Dasycladales).

(உ-ம்.) அஸிடாபுலேரியா (Acetabularia), நியோமெரிஸ் (Neomeris).

3. பல சுவர்களையுடைய செல்சுவரானது; தனித் தன்மையுடைய கர்ரோட்டின்களுடையது. யுசைஃபனுயிடி (Eusiphonoiidae).

டெர்பீஸியேல்ஸ்.

(உ-ம்.) டெர்பீஸியா.

கோடியேல்ஸ் (Codiales).

(உ-ம்.) கோடியம் (Codium).

காலர்பேல்ஸ் (Caulerpales)

(உ-ம்.) காலர்பா (Caulerpa), ஹிலிமிடா (Helimeda).

காஞ்சுகேட்டோஃபைஸி
(Conjucatophyceae)

1. ஒற்றைச் செல்லால் ஆனது. சில சமயங்களில் இழை வடிவமானது.

(அ) செல்கள் வளைவு அற்றவை.

(அ-1) செல்சுவரில் துணையுள்ளது — கோனேடோசைகேலிஸ் (Gonatozygales).

(அ-2) செல்சுவர் மிருதுவானது — மிஸோடினியேல்ஸ் (Mesotaeniales).

(உ-ம்.) நெட்ரியம் (Netrium).

(ஆ) செல்கள் வரிப்பள்ளமுடையவை (Constricted). இஸ்த்மஸ் (Isthmus) எனக் கூறப்படுவதால் இரண்டு செமிசெல்களும் இணைக்கப்பட்டிருப்பது; செல்கள் இழையுடலங்களாகவும் காணப்படுகிறது. டெஸ்மிடியேல்ஸ் (Desmidiales).

(உ-ம்) காஸ்மேரியம் (Cosmarium), டெஸ்மீடியம் (Desmidium)

2. இழையுலடங்களால் ஆனது. இழையுலடங்கள் நுனிச் செல்களிலிருந்து பிரியும் தன்மை வாய்த்தவை— ஸைக்னிமேல்ஸ் (Zygnemales).

(உ-ம்.) ஸ்பைரோகெய்ரா (Spirogyra)

கேரோஃபைஸி
(Charophyceae)

கேரேல்ஸ் (Charales).

(உ-ம்.) கேரா (Chara), நைட்டெல்லா (Nitella)

பிராஸிநோஃபைஸி

1. உடலங்கள் நகரக்கூடியவை—பிராமிமோனடேல்ஸ் (Pyramimonadales).

2. உடலங்கள் நகரும் தன்மையற்றவை
ஹேலோஸ்பீரேல்ஸ் (Halosphaerales).

வரிசை : யூகிளினோஃபைட்டா
(Phylum : Euglenophyta)

கசையிழையுடைய ஒற்றைச் செல்கள், கசையிழை மிகவும் நீண்டது, கண் புள்ளி (eye spot), நுண்குமிழி ஆகியவை உண்டு. தகடு போன்ற வண்ணக் கணிகங்களும், பசுங்கணிகங்களும் மிகுந்து காணப்படும். பாராமைலம் (paramylum), எண்ணெய் (oil) ஆகிய இரு சத்துகளும் இதனுல் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. நீளவாட்டில் செல் பிரிவு ஏற்பட்டுத் தன்னினத்தைப் பெருக்கு கின்றது. நன்னீரிலும், தரையிலும், கடலிலும் காணப்படுகிறது.

1. நிறமிகள் உண்டு, சில சமயங்களில் கிடையாது; ஒளியை நாடும். யூக்ளினேல்ஸ் (Euglenales).

(உ-ம்.) யூக்ளினு (Euglena), ட்ரகிலோமோனுஸ் (Trachelomonas)

2. நிறமிகள் கிடையா.
பெரானிமடேல்ஸ் (Peranematales)

வரிசை : பிர்ரோஃபைட்டா
(Phylum : Pyrrophyta)

கசையிழையுடைய ஒற்றைச் செல்களால் ஆனது ; கூட்டமைவும் இழையுடலங்களும் சில சமயங்களில் காணப்படும். கண் புள்ளிகளும் நுண்குமிழிகளும் உண்டு. தகடுகள் போன்ற செல்லுலோஸ் சுவர்களால் ஆனது. வண்ணக் கணிகங்கள் தகடு போன்று பழுப்பு, சிவப்பு, நீலம் ஆகிய வண்ணங்களில் ஆனது. தரசம், எண்ணெய் ஆகியவை பெரும்பாலும் சேமிப்புப் பொருள் களாகக் காணப்படும். நன்னீரிலும், தரையிலும், கடலிலும் காணப்படும்.

1. செல்லுலோஸ் சுவர் இல்லாதது, (பெரும்பாலும்) இரண்டு பகுதிகளால் ஆனது.

டெஸ்மோஃபைஸி (Desmophyceae).

2. கசையிழையுடைய செல்கள் பக்கவாட்டிலும் நீள வாட்டிலும் இருந்து வருகிறது.

டயனோஃபைஸி (Dinophyceae).

வரிசை : கிரிப்டோஃபைட்டா
(Phylum : Cryptophyta)

இரண்டு மாறுபட்ட கசையிழைகளை உடைய செல்களால் ஆனது. ட்ரைக்கோஸிஸ்டு (Trichocysts) உண்டு. மேற்புறம், கீழ்ப்புறம் என்று இருவகையாகக் காணப்படும். பால்மெல்லாப் படிவம் காணப்படுகிறது. 1 அல்லது 2 வண்ணக்கணிகங்கள் காணப்படும். பாலினப் பெருக்கம் கிடையாது. கிரிப்டோமான டேல்ஸ் (Cryptomonadales).

(உ-ம்.) கிலோமனஸ் (Chilomones)

வரிசை : பெயோஃபைட்டா
(Phylum : Phaeophyta)

சிறு இழையுடலங்களிலிருந்து மிகப் பெரிய கிளைகளும் நிறைந்த உடலங்கள் வரையில் வெளித்தோற்றத்திற்குப் புலப்படும். பழுப்பு நிறமிகளைக் கொண்டது. லேமினேரின் (laminarin), மானிட்டால் (mannitol), கொழுப்பு (fat) ஆகிய சத்துகள் கொண்டது. ஒத்த உருவ அமைப்புள்ள அல்லது உருவம் ஒவ்வாச் சந்ததி மாற்றங்களைக் (Isomorphic or Heteromorphic alternation of generations) கொண்டுள்ளது. ஸ்போரகங்கள் உண்டு. இனப்பெருக்கச் செல்கள் கசையிழை களின் (பக்கவாட்டத்திலுள்ளவை) உதவியால் நகரும் தன்மை பெறுகின்றன. ஜூஸ்போர் மூலமாவது ஏப்ளேனோஸ்போர் அல்லது டெட்ராஸ்போர் மூலமாவது இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. ஓர்அறை ஸ்போரகம் (unilocular) அல்லது பல அறை (plurilocular) ஸ்போரகங்களுடன்கூடிய உடலங்களால் ஆனது. பெரும்பாலும் கடலில் காணப்படுகிறது. இதை மூன்று பிரிவாகப் பிரிக்கலாம் :

1. ஒத்த உருவ அமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றமுடையது. ஐஸோஜெனரேட்டி (Isogeneratee).

2. உருவம் ஒவ்வாச் சந்ததி மாற்றமுடையது. ஹெடிரோஜெனரேட்டி (Heterogeneratae).

3. சந்ததி மாற்றமற்றது
சைக்லோஸ்போரீ (Cyclosporae).

ஐஸோஜெனரேட்டி

1. ஜூஸ்போர் நகரும் தன்மையுடையது. ஐசாகமி அல்லது அனிசாகமி இனப்பெருக்கம் கொண்டது.

(அ) பாசிகள் கிளைகளையுடையன. பக்கவாட்டில் வளருகின்றன. திசுக்கள் பொய்யானவை. எக்டோகார்பேல்ஸ் (Ectocarpales).

(உ-ம்.) எக்டோகார்பஸ் (Ectocarpus).

(ஆ) இழையுடலம் கொண்ட பாசிகள் நுனிச் செல்லால் வளருகின்றது. ஸ்பேஸிலேரியேல்ஸ் (Sphacelariales).

(உ-ம்.) ஸ்பேஸிலேரியா (Sphacelaria)

(இ) திசுக்களாலான உடலங்கள் கொண்டது, மூன்று பக்கமும் வளரும் செல்களைக் கொண்டது. கட்லேரியேல்ஸ் (Cutlariales)

2. ஸ்போர்கள் நகராதவை.

(அ) இழையாலான பாசிகள் —டைலாப்டெரிடேல்ஸ் (Tilopteridales)

(ஆ) திசுக்களாலான பாசிகள், டெட்ராஸ்போரகங்களையுடையது. டிக்டியோடேல்ஸ் (Dictyotales)

(உ-ம்.) டிக்டியோட்டா (Dictyota), பெடைனு (Padina)

ஹெடிரோஜெனரேட்டி (Heterogeneratae)

1. துணைப் பிரிவு : ஹாப்லோஃபைஸிடி (Haplophycidae)

ஸ்போரோஃபைட் உடலங்கள் பல கிளைகளால் ஆனவை. பொய்யான திசுக்களால் ஆனவை.

(அ) இழையுடலங்களால் ஆனவை. உட்பாகம் இரண்டு பிரிவாகப் பிரிக்கப்பட்டது.

நடுவில் மெடுல்லாவும் ஓரத்தில் கார்டெக்ஸாலும் ஆனவை. கார்டேரியேல்ஸ் (Chordariales).

(உ-ம்.) கார்டேரியா, மீசோகிலியா

(ஆ) நூல்போன்ற பாசிகள், அர்த்த சந்திர வடிவமுள்ள சில செல்கள் வளர்ச்சியைத் தூண்டுகின்றன.

ஸ்ரோரபாக்னேல்ஸ் (Sporochnales)

(இ) உடலங்கள் தட்டையாகவும் கிளைகளுடனும் காணப்படுகின்றன. தகடுபோன்ற அடிப்பாகமும் இதன் சிறப்பியல்பாகும்.

டெஸ்மரீஷியேல்ஸ் (Desmarestiales).

2. துணைப் பிரிவு : பாலிஃபைஸிடி (Polyphycidae)

ஸ்போரோஃபைடிக் உடலங்கள் உண்மையான திசுக்களால் ஆனவை.

(அ) குழாய் வடிவமுள்ள உடலங்களால் ஆனவை ; கிளை களையுடையவை. டிக்டியோசைஃபனேல்ஸ் (Dictyosiphonales).

(ஆ) ஸ்போராஃபைடிக் உடலங்கள், பற்றுச் செல் (holdfast), தண்டு (stipe), இலைகள் (lamia) ஆகிய பிரிவு களைக் கொண்டது. லாமினேரியேல்ஸ் (Laminariales)

சைக்ளோஸ்போரி (Cyclosporae)

ஊகமி (Oogamy) முறையில் பாலினப் பெருக்கம் செய்கிறது. கேமிடோஃபைட் மிகவும் நுண்ணியதாகக் காணப்படுகிறது. அது ஸ்போரோஃபைட் உடலத்துடனே காணப்படுகிறது. வளர்ச்சி நுனிச் செல்லால் ஆனது. ஸ்போரோஃபைட் தண்டு, கிளை, இலை முதலிய எல்லா உறுப்புகளையும் உடையது.

ஃபுகேல்ஸ் (Fucales).

(உ-ம்.) சார்காசம் (Sargassum), டர்புனேரியா (Turbinaria)

வரிசை : ரோடோஃபைட்டா
(Phylum : Rhodophyta)

ஒற்றைச் செல்களாலும், இழைகளாலும், அதே சமயத்தில் பெரும்பாலும் கிளைகளுடைய உடலங்களாலும் ஆன பாசிகள். சிவப்பு வண்ணங்களால் ஆன பாசிகள். பைகோ எரித்திரின், பைகோசயனின் (Phycoerythrin, Phycocyanin) ஆகிய நிறமிகளைக் கொண்ட வண்ணக் கணிகங்களை உடையது. கசையிழை அறவே கிடையாது. ஆண் செல்களுக்கு ஸ்பர்மேஷியா (spermatia) என்றும் பெண் உறுப்புக்குக் கார்பகோனியம் என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. வாழ்க்கைச் சுழல் இரு வகைப்படும் : ஹாப்லோபயான்டிக்

(Haplobiontic), டிப்லோபயான்டிக் (Diplobiontic). பெரும்பாலும் கடலில் நிறைந்து காணப்படுகிறது. இது இரண்டு பெரும் பிரிவாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

1. ஒற்றைச் செல்களாலானது, இழைகளாலானது, மிகச் சிறிய உடலங்களாலானது, குழி இணைப்பு (pit-connections) இல்லாத செல்களை உடையது. ஸைகோட் (zygote) நேரடியாகவே கார்ப்போஸ்போர்களை (Carpospores) உற்பத்தி செய்கிறது.

பேங்கியாய்டி (Bangioideae or Bangiophycideae)

2. இழைகள் போலித் திசுக்களாலானவை, நுனிச்செல், வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது. குழி இணைப்புகள் (pit-connections) உண்டு. ஸைகோட் கோனிமோபிளாஸ்ட் இழைகளை (Gonimoblast filament) உருவாக்குகின்றன. அந்த இழைகளிலிருந்து தான் கார்ப்போஸ்போர்கள் வளருகின்றன. (உ-ம்.) ஃப்ளாரிடியே (Florideae)

பேங்கியோஃபைசிடி (Bangiophycideae)

பேங்கியேல்ஸ் (Bangiales) (உ-ம்.) பேங்கியா (Bangia), பார்ஃபைரா (Porphyra), ஃப்ளாரிடியோஃபைசிடி (Florideophycidae). வாழ்க்கைச் சுழலை வைத்துக்கொண்டும், இனப்பெருக்கத்திலுள்ள சிறப்பு அம்சங்களை (special features) வைத்துக் கொண்டும் பாகுபாடு செய்யப்பட்டுள்ளது.

நிமேலியனேல்ஸ் (Nemalionales)

ஒற்றை அல்லது பல அச்சுகளால் ஆன உடலம். கார்ப்பகோனியம் மிகவும் எளிதானதாகக் காணப்படும். டெட்ராஸ்போரகத்தில் டெட்ராஸ்போர்கள் குறுக்குநெடுக்காக அடுக்கப் பட்டுக் காணப்படுகிறது.

(உ-ம்.) பேட்ராகாஸ் பெர்மம், ஆஸ்பரகாப்ஸிஸ், அக்ரோசீட்டியம், லயகோரா.

ஜெலிடியேல்ஸ் (Gelidiales)

ஒற்றை அச்சாலான உடலங்களுடையது. (பெரும்பாலும் அரிதாகச் சிலசமயம் பல அச்சுகளாலானது. கார்ப்பகோனியங்கள் குழுமிக் காணப்படும். துணைச்செல் (auxillary cell) கிடையாது. டெட்ராஸ்போரகத்தில் டெட்ராஸ்போர்கள் குறுக்கு நெடுக்காக அடுக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன.

(உ-ம்.) ஜெலிடியம் (Galidium)

கிரிப்டோனிமியேல்ஸ் (Cryptonemiales)

ஒற்றை அல்லது பல அச்சுகளாலானது. கார்ப்பகோனியக் கிளைகள் தனியான கிளையில் தோன்றுகிறது. நீண்டும் குழுமியும்

காணப்படுகிறது. துணைச்செல் உண்டு. டெட்ராஸ்போரகம் நீண்டு காணப்படும். இதனுள் டெட்ராஸ்போர்கள் நீளவரிசையில் (Zonate) அமைந்துள்ளன.

(உ-ம்.) கோரலீனா (Coralina), டூமான்ஷியா.

ஜைகார்டினேலிஸ் (Gigartinales)

ஒற்றை அல்லது பல அச்சுகளாலானது. கார்ப்பகோனியம் உடலத்திலிருந்த சாதாரணச் செல்களிலிருந்து தோன்றுகிறது. ஆக்ஸிலியரி அல்லது துணைச்செல் உண்டு. அது கார்ப்பகோனியத்திற்கு அருகே உள்ள செல்லாகவே இருக்கிறது.

(உ-ம்.) கிராஸிலேரியா (Gracilaria).

ரோடிமீனியேல்ஸ் (Rhodymeniales)

பல அச்சுகளாலான உடலங்களை உடையது. கார்பபகோனியக் கிளைகள் 3 அல்லது 4 செல்களாலானவை. ஒன்று அல்லது இரண்டு ஆக்ஸிலியரி செல்களாலானவை. டெட்ராஸ்போரகம் டெட்ராஹெட்ரல் (Tetrahedral) வடிவத்தில் இருக்கும்.

(உ-ம்) சாம்பியா, ரோடிமீனியா (Rhodymenia).

ஸெராமியேல்ஸ் (Ceramiales)

ஒற்றை அச்சுகளாலானது. கார்ப்பகோனியம் கிளைகள் 4 செல்களைக் கொண்டவை. ஒன்று அல்லது இரண்டு ஆக்ஸிலியரிச் செல்கள் உண்டு. டெட்ராஸ்போரகம் டெட்ராஹெட்ரல் (Tetrahedral) படிகார வடிவத்திலிருக்கும்.

(உ-ம்.) பாலிசைபோனியா (Polysiphonia).

3. ஆல்காச் செல்களின் பொதுப் பண்புகள்

(General Characteristics of Algal eells)

இப் புத்தகத்தில் ஆல்காக்கள் 10 தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. அவைகள் முறையே,

1. ஸயனோஃபைட்டா (Cyanophyta)
2. குளோரோஃபைட்டா (Chlorophyta)
3. ஸாந்தோஃபைட்டா (Xanthophyta)
4. கிரைஸோஃபைட்டா (Crysophyta)
5. யூக்ளினோஃபைட்டா (Euglenophyta)
6. பேஸில்லேரியோஃபைட்டா (Bacillariophyta)
7. பைரோஃபைட்டா (Pyrrophyta)
8. கிரிப்டோஃபைட்டா (Cryptophyta)
9. ஃபியோஃபைட்டா (Phaeophyta)
10. ரோடோஃபைட்டா (Rhodophyta)

ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உரிய நிறமிகள்

பல பிரிவுகளில் உள்ள ஆல்காக்கள் வெவ்வேறு நிறத்தைப் பெற்றிருப்பதால், அதையே அடிப்படையாகக்கொண்டு அவற்றை எளிதாகப் பிரித்துவிடலாம். இந் நிறம் சூழ்நிலைக்குத் தக்கவாறு மாறுபடும். ஆல்காக்களில் மூன்றுவிதமான ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் உள்ளன. அவை பச்சையங்கள் (Chlorophyll), கரோட்டினாய்டுகள் (Carotenoids), பைலோபுரோட்டீன் (Biloproteins). இவைகள் பரவியிருக்கும் தன்மையைக்கொண்டு ஆல்காக்களைப் பிரித்துவிடலாம் (அட்டவணை 1).

அட்டவணை 1. பல ஆல்காப் பிரிவுகளில் காணும் நிறமிகள்

நிறமிப் பொருள்கள்	காரோஃபைட்டா	குளோரோஃபைட்டா: சைஃபோனேல்ஸ்	குளோரோஃபைட்டா: மற்றவை	யூக்ளினோஃபைட்டா	ஸாந்தோஃபைட்டா	கிரைசோஃபைட்டா	பேஸில்லேரியோஃபைட்டா	பியோஃபைட்டா	பைரோஃபைட்டா	கிரிப்டோஃபைட்டா	சயனோஃபைட்டா	ரோடோஃபைட்டா
குளோரோஃபில் (Chlorophyll)												
a	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
b	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
c	—	—	—	—	—	?	+	+	+	+	—	—
d	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	±
e	—	—	—	—	டிரைபோனீமாவில் மட்டும்	?	—	—	—	—	—	—
பிலிபுரதங்கள் ஃபைக்கோஸயனின்				—	—	—	—	—	—	+	+	+
ஃபைக்கோஎரித்ரின்			பாமெல்லா காக்கஸில் மட்டும்	—	—	—	—	—	—	+	+	+
கரோட்டின்கள்												
α		+	±									
β	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
γ	+											
லைக்கோபீன்	+											
ε-கரோட்டின்							+			+		
தெரியாதவை (Unknown)												
ஸாந்தோஃபில்கள்		L,N, S,SX, U,Z	AS,L, N,V,Z	A+L N, UN		F L UN	Dd Dt F	Flx,F, L,U	Dd DN P	Dd DN ?	Ac +L O,DN Z,MI	T Z L

பச்சையங்கள் (Chlorophyll)

வெவ்வேறு ஆல்காக்களிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட பச்சையங்கள் வெவ்வேறு நிறமாலைக் குணங்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. இக் குணங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு, அவைகளை a, b, c, d, e என்று பிரிக்கலாம். பல ஆல்காக்களின் பிரிவுகளில் இப் பச்சையங்கள் பரவியிருக்கும் தன்மை அட்டவணை 1-ல் காண்பிக்கப் பட்டுள்ளது. பச்சையம் a எல்லா ஆல்காக்களிலும் காணப் படுகிறது. பச்சையம் b யூக்ளிஞேஃபைட்டாவிலும், குளோரோஃபைட்டாவிலும்தான் காணப்படுகிறது. பச்சையம் c பேஸில்லேரியோஃபைட்டா, கிரைஸோஃபைட்டா, பைரோஃபைட்டா, கிரிப்டோஃபைட்டா, ஃபியோஃபைட்டா போன்ற தொகுதிகளில் காணப்படுகிறது. பச்சையம் d ரோடோஃபைட்டாவில் மட்டும்தான் காணப்படுகிறது. பச்சையம் e ஸாந்தோஃபைட்டாவில் அடங்கும் சில பேரினங்களில் முறையே ட்ரைபோனீமா (Tribonema), வெளச்சீரியா (Vaucheria) போன்ற ஆல்காக்களில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

கரோட்டிநாய்டுகள் (Carotenoids)

இவைகள் இரண்டு விதங்களாகும். (1) கரோட்டீன்கள் (caroteins); (2) ஸாந்தோஃபில்கள் (xanthophyils). β-கரோட்டீன் எல்லாவித ஆல்காக்களிலும் காணப்படுகிறது. ஆனால், காலர்ப்பேல்ஸ் (Caulerpales) என்ற தொகுதியில் இது a-கரோட்டீன் (a-Carotein) என்ற நிறமியால் மாற்றப்படுகிறது.

காரோஃபைஸியே (Charophyceae) என்ற வகுப்பில் β-கரோட்டீன் லைக்கோபீன் (Lycopen), γ-கரோட்டீன் போன்ற நிறமிகளால் மாற்றப்படுகிறது. மற்றொரு கரோட்டீன், அதாவது E-கரோட்டீன் பேஸில்லேரியோஃபைட்டா (Bacillariophyta) என்ற பிரிவில் காணப்படுகிறது.

ஆல்காக்களில் பலவித ஸாந்தோஃபில்கள் காணப்படுகின்றன. அவைகளைக் கொண்டு ஆல்காக்களை வேறுபடுத்திக் கூறலாம் (அட்டவணை 1). உதாரணமாக, பெரிடின் பைரோஃபைட்டாவில் (Pyrrophyta) மாத்திரமும், மிக்ஸோஸாந்தினும் (Myxoxanthin) மற்றவைகளும் ஸயனோஃபைட்டாவிலும் (Cyanophyta), டராஸாந்தின் ரோடோஃபைட்டாவிலும் (Rhodophyta), அந்தோஸாந்தின் யூக்ளிஞேஃபைட்டாவிலும் (Euglenophyta) காணப்படுகின்றன.

பைலோபுரதங்கள் (Biloprotein)

இவைகள் ஸயனோஃபைட்டா, ரோடோஃபைட்டா, கிரிப்டோஃபைட்டா போன்ற பிரிவுகளில் மாத்திரம் காணப்படுகின்றன.

இந்த நிறமிகளின் நிறமாலைக் குணங்களை ஆராய்ந்தால் இரண்டு வித பைலோபுரதங்கள் இருப்பதைக் காணலாம். அவை ஃபைக்கோஸயானினும் (Phycocyanin), ஃபைக்கோஎரித்திரினும் (Phycoerythrin) ஆகும். பொதுவாக, ஸயனோஃபைட்டாவில் C-பண்பு மாதிரியாகவும் (C-type), ரோடோஃபைட்டாவில் R.பண்பு மாதிரியாகவும் (R-type), கிரிப்டோஃபைட்டாவில் மூன்றுவது விதமாகவும் அவை காணப்படுகின்றன.

இந் நிறமிகளின் அளவு விகிதம் பிரிவுக்குப் பிரிவு வேறுபடும். உதாரணமாக, குளோரோஃபைட்டா, யூக்ளினோஃபைட்டா போன்ற பிரிவுகளின் செல்கள் பச்சையாகக் காணப்படுவதன் காரணம் என்னவெனில் அவை கரோட்டீன்களைவிடப் பச்சையங்களை அதிகமாகப் பெற்றிருக்கின்றன. ஆனால், பேஸில்லேரியோஃபைட்டா (Bacillariophyta), கிரைஸோஃபைட்டா (Chrysophyta) பைரோஃபைட்டா, கிரிப்டோஃபைட்டா, ஃபியோஃபைட்டா (Phaeophyta) பிரிவுகளில் அடங்கும் பேரினங்கள் மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு நிறமாகவும், ஸாந்தோஃபைட்டாவில் அடங்கும் பேரினங்கள் பசுமை கலந்த மஞ்சள் நிறமாகவும் இருப்பதற்குக் காரணம் யாதெனில், அவைகளில் பச்சையங்களைவிடக் கரோட்டீனாய்டுகள் அதிகமாக இருப்பதே காரணம். அதேபோல் ஸயனோஃபைட்டாவின் குறிப்பிட்ட நிறமும் (பசுநீலம்) ரோடோஃபைட்டாவின் சிவப்பு நிறமும் இருப்பதற்குக் காரணம் அதற்குரிய பைலோபுரதங்கள் மற்றைய நிறங்களைவிட அதிக அளவில் இருப்பதேயாகும்.

ஒளிச்சேர்க்கையை நடத்தவல்ல சிவப்பு மற்றும் நீலநிறப் பொருள்களுக்குப் பிலிபுரதங்கள் (Biliproteins) என்று பெயர். இவற்றில் நீலநிறப் பொருள்களுக்கு ஃபைக்கோஸயனின் (Phycocyanin) என்றும், சிவப்புநிறப் பொருள்களுக்கு ஃபைக்கோஎரித்ரின் (Phycoerythrin) என்றும் பெயர். இந்தப் பிலிபுரதங்கள் ரோடோஃபைட்டா, ஸயனோஃபைட்டா, கிரைஸோஃபைட்டா, மற்றும் ஒருசில குளோரோஃபைட்டா தொகுதியைச் சேர்ந்த ஆல்காக்களில் காணப்படுகின்றன.

ஆல்காச் செல்லினுள் பிலிபுரதங்கள் பசுங்கணிகங்களின் லாமெல்லாக்களில் காணப்படுகின்றன. தற்போதைய எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிக் கண்டுபிடிப்புகளின்படி ஸயனோஃபைட்டாக்களிலும் (Cyanophyta) பசுங்கணிகம் போன்ற அமைப்புகள் காணப்படுவதாகவும், அவற்றில் லாமெல்லாக்களில்தான் பிலிபுரதங்கள் காணப்படுவதாகவும் தெரியவருகிறது. இதற்கு முன்னர் அவை

குரோமேட்டோஃபோர்களிலோ, சைட்டோபிளாஸத்திலோ காணப்படுவதாகக் கூறப்பட்டு வந்தது. இந்த அமைப்புகளுக்கு ஃபைக்கோபிலிஸோம்கள் (Phycobilisomes) என்று பெயர் இவை நாஸ்டாக் மஸ்கோரம் என்ற பசுநீல ஆல்காவில் காணப்படுவதாக நிருபிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த அமைப்புகள் தட்டுவடிவமானவை. ஏறக்குறைய 32 mm விட்டமுடையவை. அறுகோண வடிவமுள்ள பல அமைப்புகள் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக அமைந்துள்ள பல தொகுதிகளை இதனுள் காணலாம். இதில் ஃபைக்கோஸயனின் காணப்படுகிறது.

ஓர் ஆல்காவில் உள்ள பிலிபுரதங்களின் விகிதாசாரம் ஒளியின் தன்மையையும், அளவினையும் பொறுத்தது.

சேமிப்புப் பொருள்கள்

எல்லா ஆல்காக்களிலும் ஒளிச்சேர்க்கையின்போது தயாரிக்கப்படும் முதற்பொருள்கள் (primary products) ஒரேமாதிரியாக இருந்தபோதிலும் நாளடைவில் சேரும் கரையாத பொருள்கள் வேறுபடுகின்றன. அப் பொருள்கள் வகைப்படுத்தும் கட்டளை விதிகளாக உதவுகின்றன. பாலிஸாக்கரைடுகள் (polysachorides) போன்ற கூட்டுப்பொருள்கள் ஆல்காக்களை வகைப்படுத்த உதவுகின்றன. உதாரணமாக, உயர்தாவரங்களில் காணப்படும் உண்மையான தரசம் (true starch), குளோரோஃபைட்டா என்ற ஒரு தொகுதியில்தான் காணப்படுகின்றது. மற்றும் இரண்டு தொகுதிகளான ரோடோஃபைட்டா, ஸயனோஃபைட்டா போன்றவைகளில் முறையே ஃப்புளாரிடியன் தரசம் (floridean starch), மிக்ஸோஃபைஸியன் தரசம் (myxophycean starch) ஆகியவை சேமிக்கப்படுகின்றன. மற்றும் சில பாலிஸாக்கரைடுகள் முறையே லாமினரின் (Laminarin) ஃபியோஃபைட்டாவிலும், பாரமைலம் (paramylum) யூக்ளினோஃபைட்டாவிலும், கிரைஸோலாமினரின் (chryselaminarin) கிரைஸோஃபைட்டாவிலும், லூகோசின் (leucosin) பேஸில்லேரியோஃபைட்டாவிலும் காணப்படுகின்றன.

மேலும், சில வகைப்படுத்த உதவும் சேமிப்புப் பொருள்களாவன (1) ரோடோஃபைட்டாவில் காணும் ஃபுளாரிடோஸைட் (Floridoside), மானோகிளிஸரேட் (Mannoglycerate), பசுநீலப் பாசிகளில் காணும் சயனோஃபைஸின் (Cyanophycin), பழுப்புநிறப் பாசிகளில் காணும் மான்னிடால் (mannitol) ஆகியவையாகும்.

பெரும்பாலான ஆல்காக்களில் கொழுப்புகளும் சேமிக்கப்படு கின்றன. கிரைஸோஃபைட்டா, பேஸில்லேரியோஃபைட்டா போன்ற தொகுதிகளின் செல்களில் அதிக அளவில் கொழுப்புகள் சேர்த்து வைக்கப்படுகின்றன. ஆல்காக்களின் தொகுதிகளில் பலதரப்பட்ட ஸ்டீரால்கள் (Sterals) பரவியிருப்பதை அட்டவணை யின் மூலம் கண்டறிக.

செல்லுறைப் பொருள்கள்

செல்லுறையின் இரசாயன மூலக்கூறுகள் பிரிவுக்குப் பிரிவு வேறுபடுவதால் அவையும் ஆல்காக்களை வகைப்படுத்த உதவு கின்றன. பொதுவாகச் செல்லுறை இரண்டுவிதமான பொருள் களால் ஆனது. செல்லுறையின் உட்பகுதி செல்லுலோஸினாலும் (Cellulose), வெளிப்பகுதி பெக்டின் (pectic substance) என்ற பொருளாலும் ஆனது. இவைகளைத் தவிரப் புரதப் பொருள் களும், கொழுப்புகளும் செல்லுறையில் காணப்படுகின்றன.

மேலும், சில சிறப்பான பொருள்களும் செல்லுறைகளில் காணப்படுகின்றன. அவை முறையே, ஃபியோஃபைட்டாவின் செல்லுறைகளில் காணப்படும் அல்ஜினிக் அமிலம் (Alginic acid), ஃப்யுஸினிக் அமிலம் (Fucinic acid), பசுநீலப் பாசிகளின் செல் லுறைகளில் காணப்படும் தனிச்சிறப்புற்ற மியூகோபெப்டைட் (Mucopeptide compound) போன்றவையாகும். மற்றும் சில ஆல்காக்கள் குறிப்பாகக் கிரைஸோஃபைட்டா, பேஸில்லேரியோ ஃபைட்டா போன்ற தொகுதிகளில் அடங்குபவை மணற்சத் தடங்கிய செல்லுறைகளைப் பெற்றிருக்கின்றன.

ஆல்காக்களை வகைப்படுத்தக் கசையிழைகள் உதவும் விதத்தை அட்டவணையில் காண்க.

செல் அமைப்பின் சில பண்புக் கூறுகள்

சில ஆல்காக்களின் தொகுதிகளைச் செல் அமைப்பினைக் கொண்டு கண்டறியலாம். அட்டவணையை நோக்கின் செல் தோற்றங்களைக் கொண்டு ஆல்காக்களை எவ்வாறு பிரிக்க லாம் என்பது விளங்கும். பசுநீலப் பாசிகளின் செல்கள் யாவும் உண்மையான நூக்ளியஸைப் பெற்றிருப்பவை அல்ல (Prokaryotic). ஆனால், மற்றைய ஆல்காக்களெல்லாம் உண்மையான நூக்ளியஸைப் பெற்றவை (Eukaryotic). ஸ்டானியரும், வான் நீலும் (Stanier and Van Niel) புரோகேரியாடிக் செல் களின் தோற்றங்களைப்பற்றிப் பின்கண்டவாறு விவரித்துள் ளார்கள்.

(a) நூக்ளியஸையும், ஸைட்டோபிளாஸத்தையும் பிரிக்கும் உள் மெம்பரேன்கள் கிடையா. மிட்டோகாண்டிரியாக்களும் பசுங்கணிகங்களும் கிடையா.

(b) உண்மையான நூக்ளியஸைப் பெற்ற செல்களில் (Eukaryotic cells) மைட்டாஸிஸின் போது நடக்கும் நூக்ளியஸின் பகுப்பு இவற்றின் செல்களில் காணப்படுவதில்லை.

(c) செல்லுறைக்கு உறுதி மியூகோபெப்டைட் (mucopeptide) என்ற ஒரு தனிப்பொருளால் கொடுக்கப்படுகிறது.

மேற்கூறிய பண்புகளைக் கொண்டு பசுநீலப் பாசிகளை மற்றப் பாசிகளிலிருந்து பிரித்துக் கண்டு கொள்ளலாம்.

ஆல்காக்களின் பல தொகுதிகளை அவைகளின் செல்களினுடைய வெளித்தோற்றத்தைக் கொண்டு பிரித்தறிந்து கொள்ளலாம். உதாரணமாக, ஓர் உயிரணு நுண்பாசி வகைகளில் (Diatoms), செல்லுறை இரண்டு வால்வுகளினால் ஆக்கப்பெற்றது. இந்த வால்வுகளின் புறப்பகுதிகளில் விரிவான, தனிப்பட்ட குறியீடுகள் (markings) காணப்படுகின்றன. பைரோஃபைட்டாவில் அடங்கும் சிற்றினங்களும் தனிப்பட்ட செல் அமைப்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன.

கசையிழைகள் (Flagella)

கசையிழைகளின் மூலம் நகரும் தன்மை பல ஆல்காக்களில் பல்வேறுபட்ட நிலைகளில் காணப்படுகின்றது. ஒரு கசையிழையை உடைய ஓர் ஆல்காச் செல்லிலிருந்து பல கசையிழைகளையுடைய ஒரு காலனி அல்லது கூட்டமைவு வரை பல நிலைகள் உள்ளன.

ஒரு கசையிழை நீளமான வளையும் தன்மை (flexible) உள்ள மெல்லிய உருளை போன்றது. கிட்டத்தட்ட $0 \cdot 2\ \mu$ விட்டமும் 10 முதல் 40μ அல்லது மேற்பட்ட நீளமும் உடையது. இவற்றின் நுனிப்பகுதி மெல்லியதாக அல்லது ஓரளவிற்குக் கூர்மையாக இருக்கிறது. மெல்லிய, ரோமம் போன்ற 1μ நீளப் பக்கவாட்டு நீட்சிகள் (appendages) பல சில கசையிழைகளில் காணப்படலாம். இவற்றை ஃபிளிம்மர்கள் (flimmers) என்பர். இவற்றின் வேலை முக்கியத்துவம் சரிவரத் தெரியவில்லை; எனினும் இந்த நீட்சிகள் சில சமயங்களில் கசையிழையினூடே செல்கின்ற அலைகளின் (waves) முன்னோக்கி நகர்த்தும் தன்மையை (Propulsive effect) முற்றிலும் அல்லது ஓரளவிற்கு மாற்றியமைக்கும் திறன் பெற்றிருக்கலாம் என்று நம்பப்படுகிறது.

கசையிழையின் அமைப்பை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் உதவிகொண்டு பார்க்கும்பொழுது பின்கண்ட கண்டுபிடிப்புகள்

தெரியவருகின்றன. '9 + 2' என்ற முறையில் அமைந்த நீள்வாக்கு ஃபைப்ரில்கள் (Fibrils) எல்லாக் கசையிழைகளிலும் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கசையிழையின் நடுவிலும் இரண்டு ஃபைப்ரில்களும் காணப்படுகின்றன. இவற்றைச் சூழ்ந்துள்ள உறையின் (sheath) தன்மை தெளிவாகப் புலப்படவில்லை. யூக்ளினாவில் (Euglena) நீள்வாக்குக் கோடுகள் பல உறையில் காணப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு கசையிழையும் அடியில் ஒரு துகளுடனோ பிளிஃப்பரோபிளாஸ்டுடனோ (Blephrowplast) இணைந்திருக்கும். இந்த அடித்துகள் (basal granules) ஆல்காவின் கசையிழையின் செயலாற்றலைக் கட்டுப்படுத்துகிறது என்பதற்கு எந்தவித ஆதாரமும் இல்லை; எனினும் அவை கசையிழையை உண்டாக்குவதில் பெரும்பங்கு வகிக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது. இரண்டு முன் பக்கக் கசையிழைகளையுடைய கிளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas), பாலிடோமா (Polytoma) போன்றவற்றில் நகரும் தன்மை 'மார்பு அடி' (breast stroke) வகை என்று கூறப்படுகிறது. இதன் மூலம் கசையிழையில் ஏற்படும் 'அடி' ஒரே மாதிரியாக (symmetry) எப்போதும் இருப்பதில்லை என்பது தெளிவாகிறது. 'யூக்ளினா' (Euglena) போன்ற ஒரு கசையிழையுடையவற்றில் கசையிழை மூலம் ஏற்படும் நகர்தல் மேலும் சிக்கலானது என்று தெரியவருகிறது.

கசையிழையின் நகர்ச்சிமூலம் ஏற்பட்ட விளைவு முன்னோக்கித் தள்ளப்படும் தன்மைதான்; இது பொதுவாக ஒரு சுருள் போன்ற பாதையைக் கொண்டிருக்கும்; இதன் வேகம் 50 முதல் 300 μ/வினாடி. கசையிழைகளின் மூலம் ஒரு தளத்தின் (Substratum) மீது ஊர்தலும் (creeping) ஏற்கெனவே கூறப்பட்டுள்ளது. கசையிழையின் செயல் PH_1 ஒளியின் செறிவு போன்றவற்றில் மாற்றியமைக்கப்படுகிறது. கசையிழை உண்டாக்குவதில் ஏற்படும் அங்கக மாற்றங்கள் (Giochemical changes) ஆராயப்படவில்லை.

கசையிழை மாற்றுயிரிகள் (விகாரிகள்—Flagellar Mutants) கிளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas) போன்ற சில ஆல்காக்களில் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் சிலவற்றில் கசையிழைகள் மிகவும் குட்டையாக இருப்பதுடன் கசையிழையின் நகர்ச்சி கூட்டப்பட்டு அல்லது குறைக்கப்பட்டும் காணப்படுகின்றன.

டிப்ஸ் (Tibbs, 1958) பாலிடோமாவின் (Polytoma) கசையிழைகளைத் தனித்தனியாக எடுத்து அதில் உள்ள வேதியியல் பொருள்களை ஆராய்ந்தபோது அதில் 20% கொழுப்பும், 6.6 முதல் 8.4% ஹெக்ஸோஸும் (Hexose) மிகமிகக் குறைவான அளவில் இணைந்துள்ள ஃபாஸ்ஃபரஸும் (bound phosphorous), 0.4% ஸிஸ்டைனும் காணப்படுவதாகக் கூறியுள்ளார்.

4. தொகுதி : குளோரோஃபைட்டா

(Division: Chlorophyta)

பச்சைநிறப் பாசிகள் (Green Algae)

இந்தத் தொகுதியில் அடங்கும் இனங்கள் யாவும் பசும்புல் நிறக் கணிகங்கள் கொண்ட பாசிகளாகும். இவைகளிலுள்ள இரண்டுவகைப் பச்சையங்களும் (Chlorophylls), இரண்டுவகைக் கரோட்டீனாய்டுகளும் (Carotenoids) உயர்தாவரவகைகளில் உள்ளதைப் போன்று அதே அளவில் காணப்படுகின்றன. ஒளிச் சேர்க்கையின் சேமிப்புப் பொருள் தரசநிலையில் உள்ளது; மேலும், இந்தச் சேமிப்புப் பொருள் பசுங்கணிகத்தினுள் அமைந்துள்ள பைரினாய்ட் (Pyrenoid) என்ற ஓர் அமைப்புடன் நெருங்கிய தொடர்புள்ளது. பல சமயங்களில் ஒரு தரச உறையும் (Starch sheath) காணப்படும். செல்உறை (Cell wall) இருவிதப் பொருள் களால் ஆனது. உட்புறம் நீரில் கரையாத செல்லுலோஸ் (Cellulose) எனும் பொருளினாலும், வெளிப்புறம் கொதிநீரில் கரையக்கூடிய பெக்டின் (Pectin) அல்லது வழவழப்பான ஒரு பொருளினாலும் ஆனது. நகரும் தன்மையுடைய செல்கள் யாவும் ஒரேவித அமைப்புகளையுடையனவாயும், சம அளவுள்ள இரண்டு, நான்கு அல்லது பல எண்ணிக்கை கொண்டதும், செல்லின் முன் புறத்தில் பொருத்தப்பட்டதும், சாட்டையடி அமைப்புள்ள கசையிழைகளடங்கியும் (Whip-lash type flagella) காணப்படு கின்றன. இத் தொகுதியினங்களின் செல்கள் ஒரே ஒரு அல்லது சில கணிகங்கள் கொண்டவை. இவற்றுள் பெரும்பான்மை இனங்கள் பாசிவகைகளைச் சேர்ந்தவையாகவும் ஐஸோகாமியி லிருந்து முன்னேறிய அண்டத்தை உள்ளடக்கிய ஊகாமிவரை யுள்ள பாலினப் பெருக்கம் உடையனவாகவும் (Isogamy to advanced Oogamy with retention of ovum) இருக்கின்றன. உடலத்தின் இருவித அமைப்பு நிலைதான் (Heterotrichous habit)

மிகவும் முன்னேற்ற உடல்நிலை அமைப்பைக் (Thallus construction) குறிக்கிறது. சமநிலைச் செல்கள் இணைப்பு (Parenchymatous construction) நன்கு வளர்ச்சியுறவில்லை. குளோரோஃபைட்டாவின் பெரும்பான்மையான இனங்கள் ஒற்றைமயச் சந்ததிகளாகவும் (Haploid), சைகோட்மட்டும் இரட்டைமயச் சந்ததி (Diploid) நிலையைக் குறிப்பதாகவும், சில சமயங்களில் வேறு சில ஒரே மாதிரியான ஒற்றைமயச் சந்ததி-இரட்டைமயச் சந்ததி மாற்றங்களை மாறி மாறி உடையனவாயும் (Alternation of similar haploid and diploid generations) உள்ளன. இந்தத் தொகுதியினங்கள் கடல்நீரைவிட நன்னீரில்தான் பரவலாகக் காணப்படுகின்றன. மேலும், தரையில் வாழும் ஆற்றலும் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது.

பெருங்குடும்பம் 1 : வாலிவோகேல்ஸ்

இக் குழுமத்தில் அடங்கியுள்ள பேரினங்கள் அனைத்தும் கசையிழைகளைக் கொண்டு நகரும் திறன் பெற்றவை. பெரும்பாலான பேரினங்களின் உடலம் ஒரே செல்லையுடையது. ஏனையவை திட்டவட்டமான எண்ணிக்கையுள்ள செல்களையுடைய கூட்டமைவுகள் (Colonies) ஆகும். இக் கூட்டமைவுகளில் செல்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட அமைப்பில் அமைந்திருக்கும்.

பெரும்பாலான பேரினங்களின் செல்கள் முட்டை வடிவாகவோ, இதய வடிவமாகவோ, பேரி வடிவாகவோ அல்லது கதிர்க்கோல் வடிவாகவோ அமைந்திருக்கும். ஆனால், சில பேரினங்கள் தட்டையாகவோ (பிளாட்டிமோனஸ் — Platymonas, டீரோமோனஸ் — Pteromonas), ஒழுங்கற்ற உருவுடனோ (பிராக்கியோமோனஸ் — Brachiomonas, லோபோமோனஸ் — Lobomonas) உள்ளன. ஸ்கோஷியல்லா (Scotiella) என்ற பேரினத்தைத் தவிர ஏனையவற்றின் முன்புறத்தில் கசைஇழைகள் உண்டு. இவற்றுள் பெரும்பாலானவை இரு கசைஇழைகளைக் கொண்டிருந்தாலும், ஒருசிலவற்றில் நான்கு கசைஇழைகளும் வேறு சிலவற்றில் எட்டுக் கசைஇழைகளும் இருப்பதைக் காணலாம். கசைஇழைகளின் வளர்ச்சிக்கு 'நியூரோமோட்டார் சாதனம்' (Neuromotor apparatus) காரணமாகும். இக் கருவி நூக்ளியஸுடன் ஒருங்கிணைந்ததாகும். சில சமயங்களில் ஒரு செல்லையுடைய பேரினங்கள் தங்களுடைய பல கசைஇழைகளை இழந்து, ஜெலாட்டினஸ் உறையால் சூழப்பட்டு நகராமலும் இருக்கலாம். இம்மாதிரி நகராதிருக்கும்பொழுது செல் பகுப்புகள் நடைபெறுவதால் ஒழுங்கற்ற முறையில் செல்கள் அமைந்துள்ள ஒரு கூட்டமைவு தோன்றும். இதற்குப் பாமெல்லா நிலை (palmella stage) என்று பெயர். இந் நிலை பூமி

யின் பரப்பிற்குமேல் வாழும் ஆல்காக்களில் (Subaerial) சாதாரண மாகக் காணப்படுவதாகும். இந் நிலையிலுள்ள எந்தச் செல்லும் மறுபடியும் கசையிழைகளைத் தோற்றுவித்து நகரும் திறனைப் பெறலாம்.

வால்வோகேலிஸின் செல்லில் எப்போதும் செல்லுலோஸா லான செல்சுவர் புரோட்டோபிளாஸத்தைச் சூழ்ந்திருப் பதைக் காணலாம். செல்லுலோஸ் அடுக்கிற்கு வெளிப்புற மாகப் பெக்டிக் அடுக்கும் பெரும்பாலானவற்றில் அமைந் திருக்கும். கூட்டமைவுகளில் அமைந்திருக்கும் ஒவ்வொரு செல்லைச் சுற்றிலும் ஜெலாட்டினஸ் உறையுண்டு. இவ் வுறைகள் பெரும்பாலானவற்றில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஒரு ஜெலாட்டினஸ் பொருளைத் தோற்றுவிக்கும். ஃபேகோட்டஸ் (Phacotus), டீரோமோனஸ் (Pteromonas) ஆகிய இரு பேரினங் களில் செல்சுவர் ஒன்றையொன்று தழுவியுள்ள இரு பாதிகளைக் கொண்டிருக்கும். இவற்றில் கால்ஸியம் கார்போனேட் சில சமயங்களில் இருக்கும். இந்த இரு பாதிகளும் சேய்ச்செல்களை வெளியேற்றும்போது தனித்தனியாகப் பிரிகின்றன.

இக் குழுமத்தை சேர்ந்த சில பேரினங்களில் செல்சுவர் கிடை யாது. ஆனால், இவற்றில் புரோட்டோபிளாஸத்தின் விளிம்பு மிகக் கடினமாக இருக்கும். இப் பேரினங்களைப் பாலிபிளிஃபாரி டேஸி (Polyblepharidaceae) என்ற குடும்பத்தில் அமைத்திருக் கிறார்கள். இந்தச் செல் உறையற்ற தன்மை (naked condition) பரிணமத்தின் தாழ்நிலையாகக் கருதப்பட்டாலும் வால்வோகேல் ஸிலுள்ள செல்உறையற்ற செல்கள் எல்லாவற்றையும் பரிணம ஏணியின் தாழ்நிலையில் உள்ளதாகக் கொள்ள முடியாது. பாலி பிளிஃபாரிடேஸியில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள சில பேரினங்கள் செல் சுவர்களையுடைய மூதாதையர்களிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம். எனவே, இவற்றின் இந்தச் செல் உறையற்ற தன்மையை இரண் டாவதாகப் பெறப்பட்ட பண்பாகக் கருதவேண்டும்.

வால்வோகேல்ஸின் செல்களின் மையத்தில் வாக்வோல்கள் (vacuoles) கிடையா. ஆனால், இவற்றில் சுருங்கிவிரியும் நுண் குமிழிகள் (Contractile vacuoles) உண்டு. பெரும்பாலான பேரினங்களில் கசைஇழைகளின் அடியில் சுருங்கிவிரியும் நுண் குமிழிகள் இரண்டு இருக்கும். ஆனால், ஸ்ஃபீரெல்லா (Sphaerella) போன்றவற்றில் இரண்டுக்கு மேற்பட்ட நுண்குமிழிகளுண்டு. மேலும், இவை பிளாஸ்மாஜல்லில் எங்கு வேண்டுமானாலும் இருக்கலாம். வால்வோகேல்ஸின் செல்லில் கண் புள்ளி (Eye

spot) எப்போதும் தனித்தே இருக்கும். இது பொதுவாக முன் பாதியிலேயே அமைந்திருக்கும். பசுங்கணிகம் பெரிய குவளை போன்று அமைந்திருக்கும். அது, வெட்டுத்தோற்றத்தில் 'ப' வடிவிலோ 'H' வடிவிலோ தோன்றும். சிலவற்றில் இது பல சதுரக்கதிர்களைக் கொண்டிருக்கும். இவற்றில் மையப்பகுதி சிறுத்தோ அறவே இல்லாதோ இருக்கலாம். இதனால் தட்டுப் போன்ற பல சிறு பசுங்கணிகங்கள் புரோட்டோபிளாசத்தின் ஓரங்களில் அமைந்திருக்கும். இவ்வாறு அமைந்துள்ள பலவகைப் பசுங்கணிகங்களையும் ஒரே பேரினத்தில் காணமுடியுமாதலால் வால்வோகேல்ஸில் இரண்டு அல்லது மூன்று வகைப் பசுங் கணிகங்கள் உள்ளனவென்றும், அவை தனித்தனியாகப் பல உயர்நிலைக் குளோரோஃபைஸித் தொகுதிகளைத் தோற்றுவித் திருக்கலாம் என்றும் எண்ணுவதற்கு இயலவில்லை என்று பாஸ்ஷர் (Pascher, 1930) கருதுகிறார். பசுங்கணிகத்திலுள்ள பச்சையத் தின் அளவு மிக்க வேறுபாடுடையது. சில பேரினங்களில் எடுத்துக் காட்டாக ஃபர்ஸிலியாவில் (Furcilia) மிகக் குறைந்தவளவு பச்சையம் இருப்பதையும், பாலிடோமாவில் (Polytoma) பச்சையமே இல்லாதிருப்பதையும் காணலாம். பச்சையம் இல்லாததால் இப் பேரினத்தை வால்வோகேல்ஸியிலிருந்து நீக்கி விடமுடியாது. ஏனெனில், இவற்றிலுள்ள ஏனைய பண்புகள் இவை வால்வோகேல்ஸைச் சேர்ந்தவைதாம் என்று நிரூபிக் கின்றன. பைரினாய்டு இருப்பதும் அதில் தரசம் உண்டாவதும் கூட இப் பேரினங்களில் காணப்படுகின்றன.

இனப்பெருக்கக் காலத்தைத் தவிர ஏனைய காலங்கள் முழு வதும் வால்வோகேல்ஸின் செல்களில் ஒரு நூக்ளியஸ் மாத்திரமே இருக்கும். ஏனைய குளோரோஃபைஸியில் போன்றே இங்கும் நூக்ளியஸில் நூக்ளியார் சவ்வு, நூக்ளியோலஸ், குரோமாட்டின் வலை முதலிய பாகங்களுண்டு. நூக்ளியஸ் பொதுவாகக் குவளைவடிவில் அமைந்து பசுங்கணிகத்தின் குழிந்த பகுதியில் நிறமற்ற ஸைட்டோபிளாஸத்தில் அமைந்திருக்கும். நூக்ளியஸ் பகுப்பு எப்போதும் மைட்டாஸிஸ் முறையில்தான் நடைபெறும். பகுப்பின் போது தோன்றும் ஸ்பிண்டில் பாலிடோமா, குளோரோகோனியம் (Chlorogonium) ஆகியவற்றில் செல்லின் நீள் அச்சுக்கு இணையாகவும் யூடோரைனா (Eudorina), கார்டீரியா (Carteria) போன்றவற்றில் நீள் அச்சுக்குச் செங் கோணத்திலும் அதாவது குறுக்காகவும் அமைந்திருக்கும்.

ஒருசெல் வால்வோகேல்ஸ் ஆல்காக்களில் செல் 2, 4 அல்லது 8 சேய்ச்செல்களாகப் பகுப்படைவதன் மூலம் பாலில்லா இனப்

பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இந்தச் சேய்ச்செல்கள் ஜூஸ் போர்களுக்குச் சமமானவை. இவ்வாறு தோன்றுகின்ற சேய்ச் செல்களின் எண்ணிக்கை தாய்ச்செல்லின் வாழ்வியல் தன்மையைப் பொறுத்திருக்கும். அதிக ஊட்டமுள்ள வளர்தளத்தில் வாழும் செல்களிலிருந்து அதிகமான சேய்ச்செல்களும், குறைந்த ஊட்டமுள்ள தளத்தில் வாழ்பவைகளிலிருந்து குறைவான சேய்ச்செல்களும் தோன்றுகின்றன. செல் சுவரற்ற, ஒருசெல் வால்வோகேல்ஸ்களில், பகுப்பு எப்போதும் நீள்வாக்கிலேயே நடைபெறுகிறது.

செல் சுவருள்ள ஒருசெல் வால்வோகேல்ஸ்களில், பகுப்பு நீள்வாக்கிலோ குறுக்குவாக்கிலோ நடைபெறும். இரண்டிற்கு மேற்பட்ட சேய்ச்செல்கள் தோன்றும் தாவரங்களில், முதலில் தோன்றிய இரு சேய்ச்செல்களும் மறுபடியும் இரண்டாகப் பகுப்படைந்து சேய்ச்செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. சிலவற்றில் முதல் பகுப்பில் செல்சுவர் தோன்றுவதற்கு முன்னரே இரண்டாவது மைட்டாஸிஸ் பகுப்பும் நடைபெற்றுவிடுகிறது ஆனால், இது பொதுவாகச் செல்பகுப்புத் தோன்றும் போதே நடைபெறுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, குளோரோகோனியத்தில் இவ்வாறு நடைபெறுவதாக டாஞ்ஜியார்ட் (Dangeard, 1898) கண்டுள்ளார்.

ஒருசெல்லையுடைய பேரினங்களில் சேய்ச்செல்கள் தாய்ச் செல்லின் செல்சுவர் சிதைவதாலோ வெடிப்பதாலோ வெளியேற்றப்படுகின்றன. சேய்ச்செல்கள் வெளியேற்றப்பட்டவுடன் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று பிரிந்துவிடுகின்றன.

கூட்டமைவுகளைக் கொண்ட பேரினங்களில் செல்கள் திரும்பத் திரும்பப் பகுப்படைவதன் மூலம் தோன்றும் சேய்க் கூட்டமைவுகள் மூலமாகப் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. கோனியம் (Gonium), பாண்டோரைனா (Pandorina) போன்ற தாழ்நிலைப் பேரினங்களில் கூட்டமைவிலுள்ள எல்லாச் செல்களும் பகுப்படைந்து சேய்க் கூட்டமைவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆனால், இங்குங்கூடச் சில சமயங்களில் சில செல்கள் பகுப்படைவதில்லை எனவும் தெரிகிறது. உயர்நிலைக் கூட்டமைவுகளில் சில செல்கள் எப்பொழுதும் தழைவளர்ச்சிக்காக மட்டும் ஏனையவை இனப்பெருக்கத்திற்காக மட்டும் பயன்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, பிளியோடோரைனா இலினொய்ஸென்ஸிஸில் (Pleodorina illionoisensis) முன்பக்கத்திலுள்ள 4 சிறு செல்களும்

பி.கலிஃபோர்னிகாவில் (P.californica) முன்பகுதிப் பாதிச் செல்கள் முழுவதும் தழைவளர்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன. வால்வாக்ஸ் (Volvox) போன்றவற்றில் இனப்பெருக்கச் செல்களின் எண்ணிக்கை இன்னும் குறைகிறது. இங்குப் பின்பகுதியிலுள்ள 4-20 செல்கள் மாத்திரமே இனப்பெருக்கத்தில் பங்கு பெறுகின்றன.

வால்வோகேஸிக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பேரினங்களில் செல்கள் சேய்க் கூட்டமைவுகளைத் தோற்றுவிக்கும்பொழுது, அந் நிகழ்ச்சி ஓர் ஒழுங்கில் நடைபெறுகிறது. இங்கு நடைபெறுகின்ற எல்லாப் பகுப்புகளும் நீள்வாக்கில் அமைகின்றன. முதல் மூன்று பகுப்புகளினால் உண்டாகும் 8 செல்கள் ஒரு வளைந்த தட்டுப் போன்று அமைகின்றன. இதனைப் பிளாக்கியா (Plakea) என்பர். மறுபடியும் ஒரு பகுப்பு நடைபெறுவதால் 16 செல்கள் தோன்றுகின்றன. இவை ஒரு வெற்றிட உருண்டையை ஒத்திருக்கும். இதன் ஒருபுறத்தில் ஒரு சிறு துளை உண்டு. அதற்கு ஃபியலோபோர் (phialopore) என்று பெயர். தொடர்ந்து நடைபெறும் நீள்பகுப்புகளைப் பொறுத்துச் சேய்க் கூட்டமைவில் 32, 64, 128, 256, 512 அல்லது அதற்கும் அதிகமான செல்கள் உண்டாகின்றன. கோனியத்தில் 16 செல்களுக்குமேல் இருப்பதில்லை. இதில் பிளாக்கியா சிறிதளவே வளைந்திருக்கும். இதனால் இங்குத் தட்டையான கூட்டமைவு தோன்றுகிறது.

சில குடும்பப் பேரினங்களில் பிளாக்கியா உண்டாவதில்லை. எனவே, இங்கு முதிர்ந்த கூட்டமைவுகளில் செல்கள் வெவ்வேறு முறையில் அமைந்துள்ளன.

வால்வோகேல்ஸில் பாலினப் பெருக்கம் ஐசோகாமியிலிருந்து ஊகாமி வரை எல்லா முறைகளும் காணப்படுகின்றன. காமீட்டுகள் இணைவது பல பேரினங்களில் காணப்படுகிறது. ஸைகோட்கள் தடித்த சுவரைக் கொண்டிருக்கும். இதில் முள்போன்ற வளரிகளைக் காணலாம். ஸைகோட் நூக்ளியஸ் மயாஸிஸ் பகுப்பை அடைவதை ஜிம்மர்மான் (Zimmerman) என்பவர் வால்வாக்ஸில் (volvox) காட்டியுள்ளார். சில பேரினங்களில் ஒழுங்காகத் தோன்றும் ஜூஸ்போர்கள், வால்வோஸியன் செல்கள் ஒற்றைமயத் (Haploid) தன்மையுடையவை என்பதை நிரூபிக்கின்றது. ஹெட்டிரோதாலிக் சிற்றினங்களில் 2 ஜூஸ்போர்கள் + இரண்டு − இருப்பதை ஷெரிபெர் (Scheriber) கண்டுள்ளார்.

வகைபாடு

(a) உபபெருங்குடும்பம் (Suborder) கிளாமிடோமோனடினி (Chlamydomonadineae)

(1) கிளாமிடோமோனடேசி (Chlamydomonadaceae)

(2) ஸ்பீரெல்லேசி (Sphaerellaceae)

(3) பாலிப்ளிஃபாரிடேசி (Polyblepharidaceae)

(4) ஃபகோடேசி (Phacotaceae)

(b) உபபெருங்குடும்பம் (Suborder) டெட்ராஸ்போரினி (Tetrasporineae)

(5) டெட்ராஸ்போரேசி (Tetrasporaceae)

(6) பாமெலேசி (Palmellaceae)

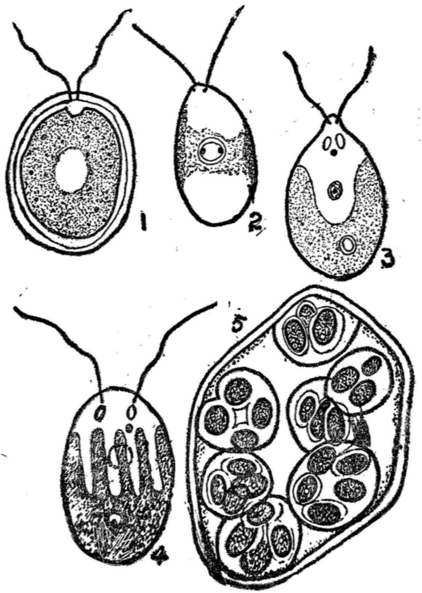
(c) உபபெருங்குடும்பம் (Suborder) குளோரோடெண்ட்ரினி (Chlorodendrineae)

(7) குளோரோடெண்ட்ரேசி (Chlorodendraceae)

குடும்பம் : கிளாமிடோமோனடேசி
(Family : Chlamydomonadaceae)

கிளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonos)

இது ஒரு செல் அங்கஜீவி. செல்களின் வடிவம் உருளை, முட்டை வடிவம், நீண்ட கதிர்க்கோல், அல்லது பேரி வடிவம்; செல்லின் முற்பகுதி இரண்டு கசையிழைக்கு மத்தியில் அலகுபோன்று நீண்டு காணப்படும். செல்லுறை இரண்டு அடுக்குகளையுடையது. உள் அடுக்கு செல்லுலோஸினாலும் (cellulose) வெளி அடுக்கு பெக்டினாலும் (pectin) ஆக்கப்பெற்றவைகளாகும். பசுங்கணிகத்தின் வடிவம் பல சிற்றினங்களில் வேறுபட்டாலும் பொதுவாகக் கிண்ணம்போன்று (cup-shaped) காணப்படும் (படம் 1-3). கி. ரெடிகுலேடாவின் (C. reticulata) வலை போன்றும் (படம் 1-4), கி. அராக்னியில் (C. arachne) நட்சத்திரம் போன்றும், கி. அல்பைனாவில் (C. alpina) தட்டு வடிவமாகவும் கூட்டமாகவும் காணப்படும் (படம் 1-1).



படம் 1

கிளாமிடோமோனஸ் சிற்றினங்கள்

1. கி. க்ளோஃபுலோஸா.
2. கி. எலகன்ஸ்.
3. கி. ஸ்னோவியே.
4. கி. ரெடிகுலேடா.
5. ஃபால்மெல்லாப் படிவம் (palmella stage).

பைரினாய்டு

பொதுவாக ஒவ்வொரு பசுங்கணிகமும் ஒரு பைரினாய்டைப் பெற்றிருக்கின்றது. ஆனால், அவைகளின் எண்ணிக்கை சில சிற்றினங்களில் வேறுபடலாம். உதாரணமாக, கி. பெட்டுஸாவிலும் (C. petusa), கி. ஸ்ஃபேக்னிகோலாவிலும் (C. sphagnicola) பல பைரினாய்டுகள் காணப்படுகின்றன. செல்லின் முற்பகுதியில் இரண்டு நுண்குமிழிகள் (vacuoles) காணப்படுகின்றன. மேலும், பல சிற்றினங்களில் பல நுண்குமிழிகள் காணப்படலாம்.

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் கிளாமிடோமோனாஸின் தோற்றம்

செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்ட் ஒரு சைட்டோபிளாஸ்மிக் சவ்வினால் (cytoplasmic membrane) சூழப்பட்டிருக்கிறது. இந்தச் சவ்வு அமைப்பில் ஓர் அலகு சவ்வைப் (unit membrane) பெரிதும் ஒத்திருக்கிறது. இதற்கு வெளிப்புறத்தில் ஒரு தடித்த செல்லுறை காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு கசையிழையும் 11 இழைகளைக் (Fibril) கொண்டுள்ளது. ஒரு கசையிழையின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தின் புறப்பகுதியில் 9 இழைகளையும் (Fibrils), மத்தியப் பகுதியில் இரண்டு இழைகளையும் (Fibrils) காணலாம். ஒவ்வொரு கசையிழையும் ஓர் அடித்தள நுண்மணியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பசுங்கணிகம் ஓர் அலகு சவ்வினால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. பசுங்கணிகத்தினுள் பின்வரும் பாகங்களைக் காணலாம் :

(a) அடுக்குகள் (Lamellae) ஜோடிகளாகக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு ஜோடியும் ஒரு மூடிய தட்டுப் போன்ற பாகத்தை உருவாக்குகின்றது. 2—20 தட்டுகள் சேர்ந்து குவியல்களை உண்டாக்குகின்றன.

(b) பல நுண்மணிகளும், உயிரணுக்களும் அடங்கிய தளம் (granular matrix).

(c) தரச மணிகள்.

(d) பைரினாய்டு—இதில் பல நுண்மணிகள் அடங்கிய மத்தியப் பகுதி பல தரசத் தட்டுகளால் சூழப்பட்டுள்ளன. அடுக்குகள் காணப்படுவதில்லை.

(e) கண்புள்ளி (eye - spot) இரண்டு அல்லது மூன்று வளைந்த அடுக்குத் தட்டுகளைப் பெற்றிருக்கின்றது.

வேறு பல செல்லுறுப்புகளாவன : நூக்ளியஸ், மிட்டோகாண்டிரியா, எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை, டிக்டியோஸோம்கள்.

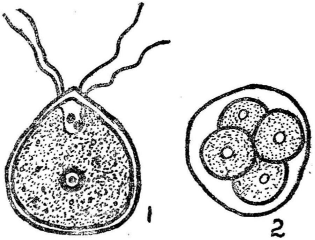
பாலிலா இனப்பெருக்கம்

இது பாமெல்லா நிலைகளை அல்லது ஜூஸ்போர்களைத் தோற்று விப்பதன் மூலமாக நடைபெறுகிறது (படம் 1-5). ஒவ்வொரு தாய்ச்செல்லும் நான்கு ஜூஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கும்.

பாலினப் பெருக்கம் சிற்றினத்திற்குத் தக்கவாறு வேறுபடு கிறது. பெரும்பாலான சிற்றினங்களில் இது ஐஸோகமி முறை யிலும், கி. ப்ரானியைச் (C. braunii) சிற்றினத்தில் அனைஸோகமி முறையிலும், கி. காக்ஸிஃபெராச் (C. coccifra) சிற்றினத்தில் ஊகமியை ஒத்த முறையிலும் நடைபெறுகிறது.

சைகோட் முளைக்கும்பொழுது அதன் நூக்ளியஸ் குன்றல் பகுப்புற்று (Meiosis) நான்கு ஜூஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கும். அவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு புதிய சேய்ச்செல்லாகச் செயல்படும்.

கார்ட்டீரியா (Carteria) அசையும் தன்மையையும், நான்கு கசையிழைகளையும் கொண்ட தனிச் செல்லாகும். இப் பேரினத்தின் உடலம் கிளாமிடோமோனஸின் (chlamydomonas) உடல் அமைப்பைப் பெரிதும் ஒத்திருக்கிறது. இப் பேரினத்தின் கீழ்வரும் சிற்றினங்களின் செல் உருவம் கிளாமிடோ மோனஸில் அடங்கும் சிற்றினங்களைப்போல் வேறுபடுகிறது.



படம் 2
கார்ட்டீரியா
1. உடலச் செல் ; 2. இனப்பெருக்கம்.

பசுங்கணிகம் குவளைபோன்று உள்ளது. ஆனால், சில சிற்றினங் களில் பசுங்கணிகங்கள் மென்தகடு (Laminate) போன்றே

H-வடிவமாகவோ காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பசுங்கணிகமும் ஒரு பைரினாய்டு அல்லது பல பைரினாய்டுகளைப் பெற்றிருக்கின்றது. சில சிற்றினங்களில், பசுங்கணிகம் பைரினாய்டு அற்றுக் காணப்படுகிறது. ஒரு கண் புள்ளி (eye-spot) இருந்தோ இல்லாமலோ இருக்கலாம்.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் (Asexual reproduction) நடைபெறும் விதம் கிளாமிடோமோனாஸில் நடைபெறுவதைப் போன்றிருக்கிறது. அப் பேரினத்தில் நிகழ்வதுபோல், சேய்ச்செல்கள் (Daughter cells) தாய்ச்செல்லின் உறையில் தங்கி ஒரு பாமெல்லாப் படிவத்தை (Palmella stage) உண்டாக்குகின்றன (படம் 2-2).

பாலினப் பெருக்கம் பல சிற்றினங்களில் ஐசோகமி அல்லது அனிசோகமியாக இருக்கும். கருவுறுதலின் காரணமாக உருவாக்கப் பெற்ற ஸைகோட் எட்டுக் கசையிழைகளை உடையது. பின்பு ஸைகோட் தண்ணீரில் சிறிது நேரம் நீந்திக் கசையிழைகளை இழந்து, உருண்டை வடிவத்தைப் பெற்று, தன்னைச்சுற்றி ஓர் உறையை உருவாக்கிக் கொள்கிறது.

ஒரு சிற்றினத்தில் பாலினப் பெருக்கம் ஊகமி (Oogamy) முறையில் நடைபெறுகிறது.

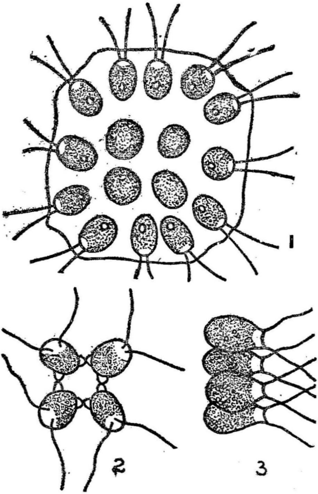
ஆண் செல்களின் உட்பொருள்கள் பிரிந்து, பல சிறிய நான்கு கசையிழைகளை உடைய ஆந்த்ரோசோவாய்டுகளைத் (Anthrozoids) தோற்றுவிக்கின்றன.

பெண் செல்லின் முழு புரோட்டோபிளாஸ்ட்டும் (protoplast) ஒரு பெரிய கசையிழையற்ற அண்டமாக மாறித் தாய்ச்செல்லின் உறையிலிருந்து வெளிப்படுகிறது. ஆந்த்ரோசோவாய்ட் பின்பு அண்டத்துடன் கலந்து கருவுறச் செய்து ஸைகோட்டை உருவாக்குகின்றது.

கோனியம் (Gonium)

இந்த ஆல்கா குளம் குட்டைகளில் மற்றப் பாசிகளுடன் கலந்து காணப்படுகிறது. கோனியத்தின் கூட்டமைவுகளில் 4, 16 அல்லது 32 இருகசையிழைகளையுடைய செல்கள், நாற்கோட்டு வடிவமுள்ள ஒரு தட்டையான தட்டுப்போன்று அமைக்கப்பெற்றிருக்கின்றன. செல்கள் ஒரு பொதுப்படையான பசைப் பொருளினுள் (Gelatinous matrix) பொதிந்து காணப்படு

கின்றன. செல்கள் ஒன்றோடு ஒன்று பசைபோன்ற நார்களினல் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கூட்டமைவின் ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு பசைபோன்ற உறையினல் சூழப்பட்டிருக்கிறது. உடல் அமைப்பில் செல்கள் கிளாமிடோமோனஸை ஒத்திருக்கும்.



படம் 3

கோனியம் (Gonium)

1. கோ. பெக்டோரேல்; 2. கோ. சோஷியேல்—முன்தோற்றம்; 3. கோ. சோஷியேல்—பக்கத்தோற்றம்.

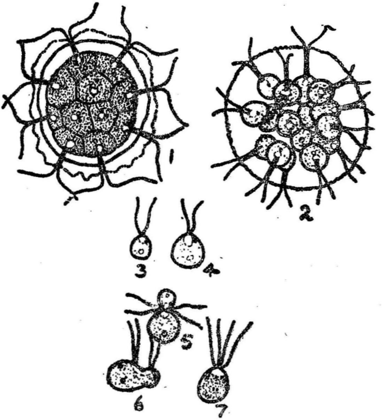
பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின்பொழுது, கூட்டமைவில் எந்த ஒரு செல்லும், செல்பிரிதலை அடைந்து 4 அல்லது 16 செல்களைத்

தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறு தோன்றிய செல்கள் நெருங்கிய ஒரு புதிய கூட்டமைவை உண்டாக்குகின்றன.

இப் பேரினத்தில் ஐஸோகமி (Isogamy) முறையில் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

பாண்டோரைனு (Pandorina)

இந்தப் பேரினத்தின் கூட்டமைவுகள் நீள்வட்ட அல்லது உருளை வடிவத்தைக் கொண்டவைகளாகும். ஒவ்வொரு கூட்டமைவிலும் 16 அல்லது 32 கிளாமிடோமோனஸ் போன்ற செல்கள் பசைப்



படம் 4
பாண்டோரைனு
1. உடலக் காலனி; *2.* பெண் காமீட்டுகளின் காலனி; *3.* ஆண் காமீட்; *4.* பெண் காமீட்; 5,6. காமீட்டுகளின் இணைவு; 7. ஸைகோட்.

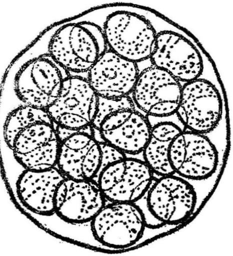
பொருளில் பொருந்தி நெருக்கமாகக் காணப்படுகின்றன. செல்கள் ஒன்றையொன்று அழுந்துவதனால் பிரமீடு அல்லது தலைகீழ்ப் பேரி வடிவமாகக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லிலும் இரு

கசையிழைகளும், ஒரு கண் புள்ளியும், ஒரு குவளைபோன்ற பசுமை கணிகமும், ஒன்று அல்லது பல பைரினாய்டுகளும், ஒரு நூக்ளியஸும் காணப்படுகின்றன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் சேய்க் கூட்டமைவுகள் (daughter colonies) உண்டாவதன் மூலமாக நடைபெறுகின்றது. பாலினப் பெருக்கம் அனிசோகமி (Anisogamy) முறையில் நிகழ்கின்றது. தாய்ச்செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்ட்டு பல பகுப்புகளாகப் பிரிந்து 16 அல்லது 32 காமீட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கும். ஆண் காமீட்டுகள் பெண் காமீட்டுகளைவிடச் சிறியனவாகவும், மிக வேகமாக நீந்தக் கூடியனவாகவும் உள்ளன. காமீட்டுகள் இணைந்து 4-கசையிழைகளைக் கொண்ட சைகோட்டுகளாக மாறுகின்றன. ஒவ்வாரு சைகோட்டும் முளைத்து ஒரு புதிய கூட்டமைவைத் தோற்றுவிக்கின்றது (படம் 4).

யூடோரைனா (Eudorina)

கூட்டமைவு அல்லது சீனோபியம் (Coenobium) 32 செல்களைக் கொண்டு கோளவடிவமாகவோ நீள்வட்ட வடிவமாகவோ காணப்படும் (முதல், கடை வரிசைகள் ஒவ்வொன்றிலும் 4-



படம் 5

யூடோரைனா

காலனியில் செல்கள் அமைவு முறை

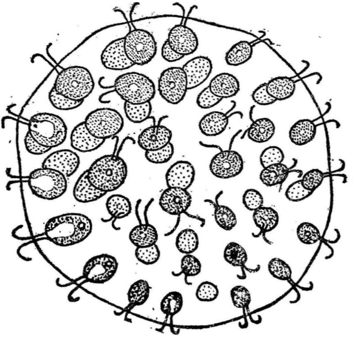
செல்களும், மற்ற மூன்று வரிசைகளில் ஒவ்வொன்றிலும் 8 செல்களும் அமைந்துள்ளன). செல்கள் ஒன்றையொன்று தொடாமல் பசைப்பொருளில் தனித்தனியே அமைந்துள்ளன.

செல்கள் கிளாமிடோமோனஸை, அமைப்பில் ஒத்திருக்கும் (படம் 5). பாலிலா இனப்பெருக்கம் பாண்டோரைனவில் நடைபெறுவதைப்போல, ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு சேய்க் காலனியை உண்டாக்குவதன் மூலமாக நடைபெறுகின்றது.

பாலினப் பெருக்கம் அனிசோகமி முறையில் நடைபெறுகிறது. சீனேபியங்கள் வேற்றுடலத் தன்மை (Dioecious) கொண்டவை. பெண் சீனேபியத்தில் சற்றே பருத்த செல்கள் அண்டங்களையும், ஆண் சீனேபியத்தில் ஒவ்வொரு செல்லும் பாகுபாடடைந்து 64 அல்லது 128 கதிர் வடிவம் கொண்ட இரு கசையிழைகளையுடைய காமீட்டுகளையும் தோற்றுவிக்கின்றன. சைகோட் மிருதுவானது; முளைக்கும்பொழுது ஒரு புதிய சீனேபியத்தைத் தோற்றுவிக்கும்.

ப்ளியோடொரைன (Pleodorina)

சீனேபியம் கோள் அல்லது நீள்வட்ட வடிவம்; 32, 64 அல்லது 128 உருளை அல்லது முட்டைவடிவமான செல்களைக்



படம் 6
ப்ளியோடொரைன : ஒரு காலனி

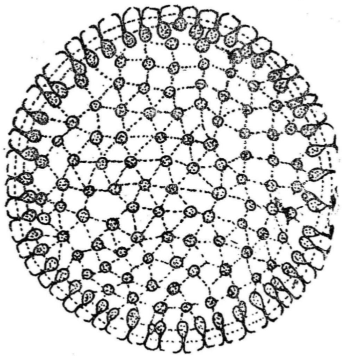
கொண்டது. செல்கள் பசைப்பொருளினல் தனித்தனியே பொதிந்து காணப்படும். இப்பேரினத்தில் மலட்டு உடலச் செல்கள்

அதிக எண்ணிக்கையில் உள்ளன. பின்புறத்தில் உள்ள பெரிய செல்கள் கொனிடியாக்களாகச் (Gonidium) செயல்படுகின்றன. பசுங்கணிகம் கிளாமிடோமோனஸின் பசுங்கணிகத்தை ஒத்திருக்கும்; பைரினாய்டு ஒன்று; கண்புள்ளிகள் யூடோரைனாவில் உள்ளது போல் காணப்படும். பாலிலா இனப்பெருக்கம் கொனிடியாக்களிலிருந்து சேய்க் கூட்டமைவுகள் (Daughter colonies) உண்டாவதன் மூலமாக நடைபெறுகின்றது.

பாலினப் பெருக்கம் யூடோரைனாப் பேரினத்தில் நடப்பது போன்று நடைபெறுகின்றது. ஆண் காமீட்டுத் தட்டுகள் (Spermatozoid plates) சில சமயங்களில் 128 செல்களைப் பெற்றிருக்கும்.

வால்வாக்ஸ் (Volvox)

கீனோபியம் ஓர் உள்ளீடற்ற (hollow) உருளை அல்லது நீள் வடிவம் கொண்டது. கூட்டமைவில் உள்ள செல்கள் அனைத்தும்



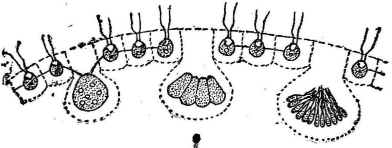
படம் 7
வால்வாக்ஸ்; கூட்டமைவு

பசைப்பொருளின் புறப்பாகத்தில் அமைந்துள்ளன. செல்கள் கோள, முட்டை அல்லது விண்மீன் வடிவப் பசுங்கணிகங்களைப் பெற்றிருக்கும். சில சிற்றினங்களில் செல்கள் சைட்டோபிளாச

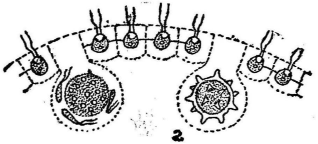
நுண்ணிழைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன; செல்லுறைகள் தடித்து அழுத்தமான நடு அடுக்குகளுடன் அமைந்துள்ளன; ஒன்று அல்லது பல பைரினாய்டுகள் ஒவ்வொரு செல்லிலும் காணப்படுகின்றன. 2-6 சுருங்கிவிரியும் நுண்குமிழிகள்; கண்புள்ளிகள் யூடோரைனு வில் உள்ளது போல் அமைந்துள்ளன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

இளங்கூட்டமைவில் எல்லாச் செல்களும் ஒரே அளவுடனிருந்து, பின்னர் முதிரும்பொழுது சில செல்கள் (2—25) கசையிழைகளை இழந்து, பன்மடங்கு பெரிதாகி, இனப்பெருக்கச் செல்களாக (Gonidia) மாறுகின்றன. இக் கொனிடியாக்கள் நீள



1



2

படம் 8

வால்வாக்ஸ் (Volvox)

1. ஆண் கூட்டமைவின் ஒரு பகுதி ; 2. பெண் கூட்டமைவின் ஒரு பகுதி

வாக்கில் பாகுபாடடைந்து சேய்க்கூட்டமைவுகளைத் தோற்றுவிக்கும். சேய்க்கூட்டமைவுகள், தாய்க்கூட்டமைவில் நன்றாக வளர்ச்சியுற்று, அது இறந்த பிறகு வெளியேற்றப்படுகின்றன.

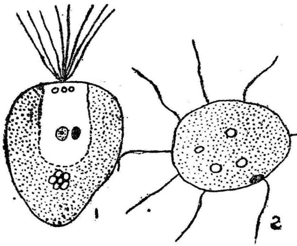
பாலினப் பெருக்கம் (படம் 8)

ஊகமிமுறை; கூட்டமைவுகள் ஒத்த அல்லது வேற்றுடலத் தன்மை (Homo or Heterothallic) கொண்டவை ; ஆந்த்ரோ

சோவாய்டுகள் கதிர்க்கோல் வடிவம் கொண்டவை. இரு கசை யிழைகள் கொண்டவை; பசுங்கணிகங்கள் பசுமஞ்சள் நிறம் கொண்டவை. ஒவ்வொரு கற்றையிலும் 32, 64, 128, 256 ஆந்திரோஜாய்டுகள் காணப்படுகின்றன. அண்டங்கள் உருளைவடிவம் கொண்டவை; அளவில் பெரியவை. ஊஸ்போர் உருளை வடிவமானது. உறை அதன் மேற்பரப்பில் முள் அமைப்புடனிருக்கும் அல்லது வழவழப்பாகக் காணப்படும். இது நேரடியாக முளைக்கும்.

குடும்பம் : பாலிபிளிஃபாரிடேஸி (Polyblepharidaceae)

இக் குடும்பத்தில் காணும் பேரினங்களெல்லாம் ஒருசெல் ஆல்காக்களாகும். இவைகளில் செல்லுறை காணப்படா. செல்லுக்குப் புறத்தேயுள்ள சைட்டோபிளாஸ்மிக் சவ்வு, விரியும் தன்மையுடையது. இந்த ஆல்காவின் உருமாற்றத்தில் பங்கு கொள்கிறது. ஒவ்வொரு செல்லும் பல கசையிழைகளைக் கொண்டது; செல் பேரி வடிவம் கொண்டது. முன்புறம் அகன்றும், பின்புறம் சற்றுக் குறுகியும் காணப்படும். ஒவ்வொரு



படம் 9
பாலிபிளி:பாரிடிஸ்
1. பக்கத்தோற்றம்; 2. அடிப்புறத் தோற்றம்

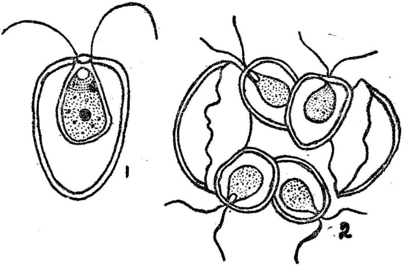
செல்லிலும் ஒரு தட்டுப்போன்ற பசுங்கணிகம் காணப்படுகிறது. இனப்பெருக்கம் செல் நீளவாக்கில் பகுப்பு அடைவதனால் ஏற்படுகிறது.

உதாரணங்கள் : பிராமிமோனஸ் (pyramimonas), பாலிபிளிஃபாரிஸ் (polyblepharis).

குடும்பம் : ஃபகோடேஸி (Phacotaceae)

காக்கோமோனஸ் (Coccomonas)

ஒவ்வொரு செல்லும் 4-6 கோணங்களை உடையதும் உறுதியானதுமான ஒரு செல்லுறையைப் பெற்றிருக்கிறது. செல்லுறையில் காணும் ஒரு துளையின் வழியாக இரு கசையிழைகள் வளர்கின்றன. புரோட்டோபிளாஸ்ட் முட்டை வடிவம் கொண்டது.



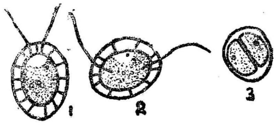
படம் 10
காக்கோமோனஸ்
1. உடலச் செல்; 2. சேய்ச் செல்கள் வெளிப்படுதல்

இனப்பெருக்கம் புரோட்டோபிளாஸ்ட் பகுப்பு அடைவதனால் நடைபெறுகிறது. ஒவ்வொரு தாய்ச்செல்லும், 4 சேய்ச் செல்களை உண்டாக்கவல்லது (படம் 10-2).

குடும்பம் : ஸ்ஃபிரெல்லேஸி (Sphaerellaceae)

இக் குடும்பமும் கிளாமிடோமோனடேசிக் குடும்பத்தைப் போல் ஒருசெல் அங்கஜீவி அல்லது கூட்டமைவுகளைத் தன்னிடத்தே கொண்டுள்ளது. ஒருசெல்லில் ஆன அமைப்புக்கு ஸ்ஃபீரெல்லா (Sphaerella) ஒரு சிறந்த உதாரணமாகும். இந்த ஆல்காவில் செல்லுறை புரோட்டோப்ளாஸ்டிலிருந்து ஓர் அகன்ற இடை-

வெளியினால் பிரிக்கப்பட்டு அவ் இடைவெளி மியூஸிலேஜினால் (Mucilage) நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. இருந்தபோதிலும், பல ஸைட்டோபிளாஸ்மிக் இழைகள் புரோட்டோபிளாஸ்டிலிருந்து வெளிநோக்கிக் கிளம்பிச் செல்லுறையுடன் இணைகின்றன. பசுங் கணிகம் தட்டுவடிவமாகவோ பரந்தோ காணப்படும். பைரினாய்டு களின் எண்ணிக்கை சிற்றினத்திற்குச் சிற்றினம் வேறுபடும்.



படம் 11
ஸ்ஃபீரெல்லா (Sphaerella)
1. பக்கத் தோற்றம்; 2. மேற்புறத் தோற்றம்; 3. செல் பகுப்படைதல்

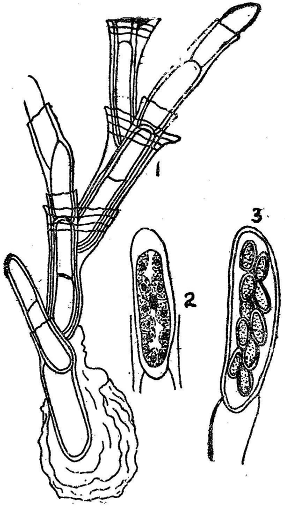
செல்லின் முன் பக்கத்தில் ஒரு கண்புள்ளி காணப்படுகிறது. வாக்குவோல்கள் (Vacuoles) பல புரோட்டோப்ளாஸ்டில் பரந்து காணப்படுகின்றன. உடலத்தின் முன்பக்கத்தில் இரண்டு கசை யிழைகள் காணப்படுகின்றன. ஹீமடோகுரோம் (Haemato-chrome) என்ற நிறமி புரோட்டோபிளாஸ்டில் இருப்பதால் செல் ஒரு சிவப்பு வண்ணத்தைப் பெறுகிறது.

குடும்பம் : குளோரோடெண்ட்ரேசி (Chlorodendraceae)

எக்பாலோஸிஸ்டிஸ் (Ecballocystis)

இவ் வால்கா தன்னுடைய வாழ்க்கைச் சுழலை ஒரு செல்லி லிருந்து தொடங்குகிறது. ஒவ்வொரு செல்லும் நீள் உருளை வடிவம் கொண்டது. செல்லின் பையுறை போன்ற ஒரு நுனி பசைப் பொருளைச் சுரக்கின்றது. இப் பையுறை செல்லைப் படிப்படியாக நிமிர்த்துகிறது. கடைசியாகச் செல் ஒரு நுனியில் நிற்கிறது. இந்தச் செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்ட் சாய்வாகப் பகுப்பு அடைந்து இரு சேய்ச்செல்களைத் தோற்றுவிக்கும். இச் செல்கள் வளர்ச்சியுறும் பொழுது தாய்ச் செல்லுறை வீக்கமடைந்து, அதன் ஒரு பகுதி கரைந்துவிடுகிறது. பின்பு ஒரு சேய்ப் புரோட்டோ பிளாஸ்ட் தாய்ச்செல்லுறையின் நுனிக்கு நகர்ந்து, அவ்விடத்தில் ஒட்டிக்கொள்கிறது. இந் நகர்ச்சிக்குப் புரோட்டாபிளாஸ்ட் சுரக்கும் பசைப்பொருள் உதவிசெய்கிறது. சில சமயங்களில் இ

சேய்ப்புரோட்டோபிளாஸ்டுகளும் தாய்ச்செல்லுறையின் நுனியை அடைகின்றன. பின்பு அவை தம்மைச் சுற்றி உறைகளை எழுப்பிக் கொள்ளுகின்றன. இந் நடைமுறை பின்பு சேய்ச்செல்களாலும் பின்பற்றப்படுகின்றது. இவ்வாறாகப் பல செல்களைக் கொண்ட



படம் 12

எக்பாலோஸிஸ்டிஸ்

1. காலனியின் ஒருபகுதி ; 2. ஒரு செல் ; 3. ஸ்போராஞ்சியம்

ஓர் இழை தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது (படம் 12-1). இரண்டு சேய்ச்செல்களும் தாய்ச் செல்லுறையின் நுனியை அடைந்தால், அங்கே அவை கிளைகளைக் கொடுக்கும். இவ்வாறு உண்டாகிய

கூட்டமைவு மரத்தைப் போன்று இருக்கும். செல்களில் உறையை அடுத்த பல பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன. நூக்ளியஸ், செல்லின் நடுவே, சைட்டோபிளாஸமிக் இழைகளில் நிலை நிறுத்தப்பட்டிருக்கிறது (படம் 12-2).

இனப்பெருக்கம், கூட்டமைவிலிருந்து உடலச் செல்கள் வெளியேறுவதால் நடைபெறுகிறது. நுனிச்செல்கள் 8 அல்லது 16 ஏப்ளனோஸ்போர்களைத் (Aplanospores) தோற்றுவிக்கும் (படம் 12-3).

பெருங்குடும்பம் 2: டெட்ராஸ்போரேல்ஸ் (Tetraporales)

இக் குழுமத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ள பேரினங்கள் பலதரப் பட்டவை. இவற்றின் உடல்வழிச் செல்கள் நகராத் தன்மை யுடையவை. ஆனால், அவை பகுப்படையும் தன்மையுடையவை இக் குழுமத்தைச் சேர்ந்த பல பேரினங்களில் காணும் பண்புகள் வால்வோகேல்ஸ் (Volvocales) பண்புகளை ஒத்திருக்கின்றன. எனவே, இவை வால்வோகேல்ஸுடன் நெருங்கிய தொடர்புடை யவை. இவற்றுள் முக்கியமாகப் பாமெல்லாய்டு நிலையையும், நகராத தன்மையுள்ள செல்கள் நகரும் திறனைப் பெறுதலையும் குறிப்பிடலாம். மேலும், சில சமயங்களில் இங்குக் காணும் கண் புள்ளியையும் (Eye-spot) சுருங்கி விரியும் நுண்குமிழிகளையும் (Contractile vacuoles) கூறலாம்.

ஒருசில பேரினங்கள் ஒருசெல் உடலமிகொண்டவை. செல்லைச் சுற்றி ஜெலாட்டினஸ் உறையுண்டு. பெரும்பாலானவற்றில் செல்கள் இணைந்து ஜெலாட்டினஸ் கூட்டமைவுகளை உண்டாக்கி யுள்ளன. இவற்றில் செல்கள் ஓர் ஒழுங்கின்றி அமைந்துள்ளன. இக் கூட்டமைவுகள் சிறிதாகவோ, பெரிதாகவோ இருக்கலாம். தனிச்செல்களைச் சூழ்ந்திருக்கும் ஜெலாட்டினஸ் உறை தனித்தனி யாகவோ ஒன்றுடன்ஒன்று இணைந்தோ இருக்கலாம். சிலவற்றில் இவ் வுறைகள் ஒன்றுடன்ஒன்று இணைந்திருக்கும் முறையால் டெண்ட்ராய்டு (Dendroid) கூட்டமைவுகள் தோன்றுகின்றன.

பெரும்பாலான டெட்ராஸ்போரேல்களில் செல்கள் உருண்டையாகவோ, முட்டைவடிவாகவோ, கதிர்க்கோல் வடி வாகவோ அமைந்துள்ளன. செல்களில் புரோட்டோபிளாசத்தை அடுத்து வெளிப்புறமாகச் செல்லுலோஸ் (Cellulose) அடுக்கும் அதற்கு வெளியே பெக்டிக் அடுக்கும் (Pectic layer) அமைந்

துள்ளன. செல்லைச் சூழ்ந்திருக்கும் ஜெலாட்டினஸ் பகுதி ஒரே சீராகவோ அடுக்கடுக்காகவோ அமைந்திருக்கும். பொதுவாக, செல்லைச் சுற்றிச் சமமான அளவில் பெக்டிக் பொருள் செல்லால் சுரக்கப்படுகிறது. இருப்பினும் ஹார்மோஸிலா (Hormotila), யூரோகோக்கஸ் (Urococcus) போன்றவற்றில் பெக்டிக் பொருள் ஒரு பக்கம் மட்டுமே சுரக்கப்படுகிறது. இவற்றில் செல்கள் ஜெலாட்டினஸ் காம்புகளில் அமைந்துள்ளன. பிராஸினோகிளாடஸ் (Prasinocladus) போன்றவற்றில் புரோட்டோபிளாஸ்டைச் சுற்றிச் செல்லுலோஸ் கிடையாது. இப் பண்பு குளோராஞ்ஜியேஸிக்கு (Chlorangiaceae) உரிய பண்பாகும்.

டெட்ராஸ்போரேல்ஸ் பாசிகளின் செல்கள் எப்பொழுதும் ஒரு நூக்ளியஸையே கொண்டிருக்கும். மேலும், பொதுவாக ஒரு பசுங்கணிகம் மாத்திரமே இருக்கும். பெரும்பாலான பேரினங்களில் பசுங்கணிகம் குவளை வடிவுடையது. ஆனால், அஸ்ட்ரோகாக்கஸில் (Asterococcus) செல்லின் மையத்தில் நட்சத்திர வடிவிலும், ஷைஸோகிளாமைஸில் (Schizochlamys) செல்லின் ஓரத்தில் தட்டுப்போன்றும் அமைந்துள்ளது. பசுங்கணிகத்தில் பொதுவாக ஒரு பைரினாய்டு உண்டு. இதில் தரச அடுக்குகள் இருக்கும். ஆனால், ஷைஸோகிளாமைஸில் பைரினாய்டு கிடையாது. இங்குத் தரசத்திற்குப் பதில் கொழுப்புப் பொருள்கள் காணப்படும். டெட்ராஸ்போரேஸிக் குடும்பத்தின் பேரினங்களின் முன் பகுதியில் பொதுவாக இரு மென்மையான ஸைட்டோபிளாஸ இழைகள் (போலிக் கசை இழைகள்—Pseudocilia) அமைந்திருக்கும். சில சமயங்களில் நான்கோ அதற்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கையிலோ இவ் விழைகள் காணப்படலாம். சில போலிக் கசையிழைகளையுடைய பேரினங்களிலும் அவை இல்லாத சிலவற்றிலும் கிளாமிடோமோனஸ் செல்லில் உள்ளதைப்போன்று இரு சுருங்கிவிரியும் நுண்குமிழிகள் உள்ளன. சில பேரினங்களில் கண் புள்ளியும் உண்டு. கண் புள்ளி பிராசினோகிளேடஸின் (Prasinocladus) வாழ்வு முழுதும் இருக்கும். ஆனால், மலியோகுளோரிஸில் (Malleochloris) இளமைக்காலத்து மட்டுமே இருக்கும்.

பெரும்பாலான பேரினங்களில் செல்கள் 2, 4 அல்லது 8 சேய்ச் செல்களாகப் பகுப்படைந்து அவை தாய்க் கூட்டமைவுகளிலேயே அமைந்திருக்கும். கூட்டமைவு பெரிதாகும்பொழுது அது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்ணுள்ள துண்டுகளாகி ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு கூட்டமைவாகச் செயல்படும். ஒவ்வொரு செல்லைச் சூழ்ந்தும் ஜெலாட்டினஸ் உறை அமைந்திருக்கும். பேரினங்களில் கூட்டமைவு முதுமையடையும்பொழுது இவ்வாறு

தான் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. உடல்வழிச் செல்கள் நேரடியாக ஜூஸ்போர்களாக மாறுவதன் மூலமாகவும் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறும். இந்த ஜூஸ்போர்கள் கூட்டமையிலிருந்து வெளிவந்து சிறிதுகாலம் தண்ணீரில் நீந்தி இறுதியில் கசைஇழைகளை இழந்து ஜெலாட்டினஸ் உறையைத் தோற்றுவித்துப் பின்னர் பகுப்படைந்து ஒரு கூட்டமைவைத் தோற்றுவிக்கும். இந்த நகரும் செல்கள் முதிர்ந்த செல்களின் மாற்றுருவாதலால் இவை கிளாமிடோமோனஸின் உடல்வழிச் செல்களைப் பிறப்பால் ஒத்தவையேயன்றி, அதன் ஜூஸ்போர்களைப் பிறப்பால் ஒத்தவை அல்ல.

உண்மையான ஜூஸ்போர்களும் டெட்ராஸ்போரேலிஸ் ஆல்காக்களில் காணப்படுகின்றன. தாய்ச்செல்லில் புரோட்டோபிளாஸ்ட் 2,4 அல்லது 8 பிரிவுகளாகப் பகுப்படைந்து ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை தாய்ச்செல்லின் ஜெலாட்டினஸ் உறை வெடிப்பதால் வெளிவருகின்றன. ஏப்ளனோஸ்போர்களும் (Aplanospores), ஏகைனீட்டுகளும் (Akinetes) இங்குச் சாதாரணமாகக் காணப்படும் பாலிலா இனப்பெருக்கஸ்போர்களாகும். இவை ஹிப்னோஸ்போர்கள் (Hypnospores) போன்று தடிப்பான உறைகளைக் கொண்டிருக்கும். பொதுவாக, ஹிப்னோஸ்போர் முளைத்து ஒரு கூட்டமைவைத் தோற்றுவிக்கும். ஆனால், டெட்ராஸ்போராவில் ஹிப்னோஸ்போரிலிருந்து புரோட்டோபிளாஸ்ட் அமீபா போன்று வெளியேறி அதே நிலையில் சிறிது காலம் நிலைத்திருக்கும்.

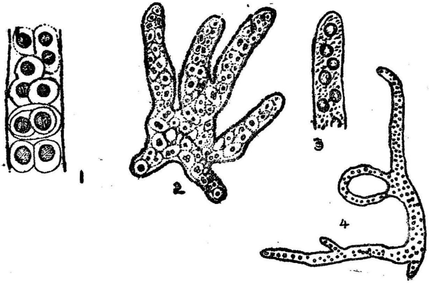
பாலினப் பெருக்கம் உடைய பேரினங்கள் எல்லாவற்றிலும் ஐஸோகமி முறையில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

இக் குழுமம் சட்டப்படி செல்லக் கூடியதன்று என்று ஒரு சிலர் கருதுகிறார்கள். இவர்களின் கருத்துப்படி இக் குழுமத்தினுள்ள பேரினங்களை வால்வோகேலிஸ்களுடனோ குளோரோகாக்கேல்ஸ்களுடனோ இணைக்கவேண்டும். இக் குழுமப் பேரினங்களின் செல்கள் சுருங்கி விரியும் நுண்குமிழிகளையும் கண் புள்ளியையும், போலிக் கசைஇழைகளையுமுடைய பண்புகளில் கிளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas) செல்களை ஒத்திருப்பதால் இவற்றைப் பிரித்து வால்வோகேல்ஸ்களுடன் இணைக்க வேண்டுமென்பது பலருடைய எண்ணமாகும். இருப்பினும் இக் கருத்தையுடையோர் நகராத்தன்மையுள்ள கூட்டமைவுகளையுடைய இப் பேரினங்கள் கிளாமிடோமோனஸில் பாமெல்லா நிலையைவிட உயர்ந்தது என்றே கருதுகிறார்கள்.

டெட்ராஸ்போரேல்களை நான்கு குடும்பங்களாகப் பிரித்துள்ளார்கள்.

பாமோடிக்டியான் (Palmodictyon)

செல்கள் கோள வடிவானவை; மியூகஸ் உறையால் பல செல்கள் சூழப்பட்டு உருளை வடிவான, கிளைத்த கூட்டமைவு (colony) உண்டாகிறது (படம் 13).



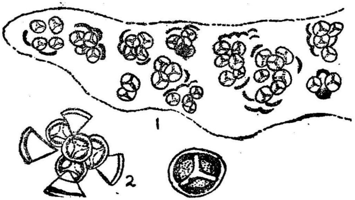
படம் 13
பாமோடிக்டியான்
1,2; பா. விரிடி; 3,4 : பா. வேரியம்

இவ் வுறை பெரும்பாலான சிற்றினங்களில் உருவமற்றது. சிலவற்றில் ஒவ்வொரு செல்லைச் சுற்றியும் பல வட்டங்களில் அமைந்திருக்கிறது (படம்-13-1). பசுங்கணிகம் ஒன்று ; உட்புற மொட்டியது (parietal chloroplast); கோள அல்லது ஒழுங்கற்ற மடல்களைக் கொண்டது; பைரினாய்டு பெற்றோ பெறுமலோ இருக்கும். இனப்பெருக்கம் பற்றித் தெளிவாகத் தெரியவில்லை. இரு கசையிழைகள் கொண்ட ஜூஸ்போர்களாலும், பழுப்புநிற உறைகொண்ட ஏகைனீட்டுகளாலும் (Akinetes) இது நடைபெறலாம்.

ஷைஸோகிளாமிஸ் (Schizochlamys)

செல்கள் உருண்டை அல்லது கிட்டத்தட்ட இரு நுனி குறுகிய வடிவானவை. இவை ஒழுங்கற்ற முறையில் அமைப்புற்ற

மியூஸிலேஜ் பொருளில் காணப்படுகின்றன. செல் உறை பெரும் பாலும் ஓரளவுக்குத் தடிப்பாக இருக்கும். இதன் வெளிப்பகுதி பெரும்பாலும் கிழிக்கப்பட்டு ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற் பட்ட (நான்கிற்குள்) பகுதிகளாகச் செல்களுக்கு அருகில் காணப் படும். பசுங்கணிகம் ஒரேஒரு தரச உறையற்ற பைரிணுய்டு கொண்டது. போலிக் கசையிழைகள் (Pseudocilia) பல நீளங் களில் ஒரு தொகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கம் நான்கு அல்லது அரிதாக ஒரு கசையிழை கொண்ட உருளை அல்லது முட்டைவடிவ ஜூஸ்போர்கள் மூலம் நடைபெறுகிறது. காமீட்டுகள் இருப்பதுபற்றித் தெரியவில்லை (படம் 14).



படம் 14

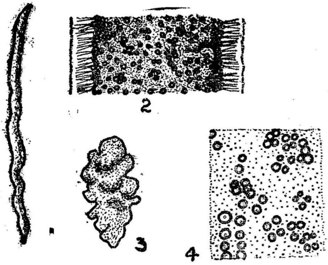
ஷைஸோகிளாமிஸ்ஜிலாடினோஸா (Schizochlamys Gelatinoca)

1. காலனியின் ஒரு பகுதி; 2. தாய்ச் செல்லுறை துண்டித்தல் 3. உடலச் செல்.

டெட்ராஸ்போரா (Tetraspora)

செல்கள் கோள வடிவானவை; ஒழுங்கற்றோ இரண்டு நான் காகவோ தொகுக்கப்பட்ட தொகுப்புகளாக அமைப்புற்ற மியூஸிலேஜ் படலத்தின் ஓரங்களில் அமைந்திருக்கின்றன. இத் தொகுப்புகள் கோளவடிவாகவோ குடல்போன்றோ உருவங் கொண்டு நீரில் மிதந்து கொண்டிருக்கின்றன. பசுங்கணிகம் பைரிணுய்டு கொண்டவை. போலிக் கசையிழைகள் இணை யானவை; மிக நீளமானவை. இனப்பெருக்கம் இரு கசையிழை கொண்ட ஜூஸ்போர்கள் மூலமாகவோ, ஒத்த காமீட்டுகளின்

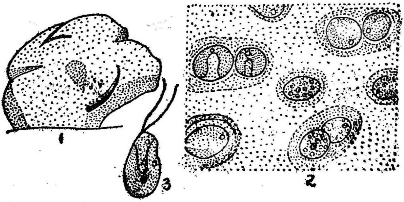
இணைவாலோ, கோளவடிவான ஏகைனீட்டுகளாலோ நடைபெற லாம். டெ. ஸிலிண்ட்ரிகாவில் (Tetraspora cylindrica) உடலம்



படம் 15
டெட்ராஸ்போரா (Tetraspora)
1,2 - டெ. சிலிண்ட்ரிகா; 3, 4 - டெ. லூப்ரிகா;
(2, 4 - உடலத்தின் ஒரு பகுதி)

நீள்உருளை வடிவம் கொண்டது. இது பசைப் பொருளால் ஆன ஒரு கூட்டமைவு.

உதாரணம் : பாமெல்லா (Palmella)



படம் 16
பாமெல்லா
1. உடலம் ; 2. உடலத்தின் ஒரு பகுதி ; 3. ஜூஸ்போர்

பெருங்குடும்பம் 3 : குளோரோக்கோக்கேல்ஸ் (Chlorococcales)

பெரும்பாலான குளோரோக்கோக்கேல்ஸ் தாவரங்களின் செல்களில் ஒரு நூக்ளியஸ் மாத்திரமே உள்ளது. சிலவற்றில் கிளாமிடோமோனஸில் உள்ளது. போன்ற குவளை வடிவப் பசுங் கணிகம் உள்ளது. பசுங்கணிகத்தில் ஒரு பைரினாய்டு உண்டு. ஏனையவற்றில் ஓரத்தில் அமைந்த பசுங்கணிகம் உள்ளது. இப் பசுங்கணிகம் நீளப்பட்டை போன்றோ, ஊஸிஸ்டிஸில் (Ocystis) உள்ளது போன்று இரண்டு மூன்று குறுக்குப்பட்டைகள் போன்றோ, பல சிறு தகடுகள் போன்றோ (எரிமோஸ்ஃபீரா—Eremosphaera) இருக்கலாம். ஓரத்தில் அமைந்த பசுங்கணிகத்தில் பெரும்பாலான பேரினங்களில் ஒரு பைரினாய்டு மாத்திரமே யுண்டு. ஆனால், ஹைட்ரோடிக்டியான் (Hydrodictyon) போன்ற வற்றில் பல பைரினாய்டுகள் உண்டு. பொதுவாக, பசுங்கணிகம் தெளிவாகத் தெரியும். ஆனால், ஹைட்ரோடிக்டியான், ஸெனி டெஸ்மஸில் (Scenedesmus) செல்கள் முதிர்ச்சியடையும் பொழுது அவ்வளவு தெளிவாக இருப்பதில்லை. கேராஸியம் (Charatium), பெடியாஸ்ட்ரம் (Pediastrum) ஆகியவற்றில் செல்களில் பல நூக்ளியஸ்களுண்டு. இவை இரண்டன் பெருக்குத் தொகை யாகவே இருக்கும். டெட்ராட்ரான் (Tetraedron) என்னும் பேரினத்தில் நூக்ளியஸின் எண்ணிக்கை இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது திடீரென்று அதிகமாகிறது. கேராஸியத்தில் (charatium) செல் வளரவளரப் படிப்படியாக நூக்ளியஸின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும்.

சில குளோரோக்கோக்கேல்ஸில் இனப்பெருக்கம் ஜூஸ்போர் மூலம் நடைபெறுகிறது. ஆனால், ஒரு செல்லையுடைய பேரினங் களில் இம் முறையில் பொதுவாக இனப்பெருக்கம் நிகழ்வதில்லை. அக்கான்தோஸ்ஃபீரா (Acanthosphaera), டெஸ்மாட்ராக்டம் (Desmatroctum) ஆகியவற்றில் அண்மையில் ஜூஸ்போர் தோற் றத்தை நிருபித்திருப்பது, இம் முறை ஒருசெல் தாவரங்களிலும் பரவலாகக் காணப்படவேண்டுமென்பதைக் காட்டுகிறது. செல்லின் புரோட்டோபிளாசம் திரும்பத் திரும்பப் பகுப்படை வதால் ஜூஸ்போர்கள் தோன்றுகின்றன. ஜூஸ்போர்கள் இரு கசைஇழைகளுடன் முட்டை வடிவாக அமைந்திருக்கும். அவை தாய்ச்செல் சுவர் வெடிப்பதால் வெளியேற்றப்படுகின்றன. அவை ஒரு பையுள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. விரைவில் பை மறைந்து ஜூஸ்போர்கள் தனித்தனியாக நீந்தித் திரிய ஆரம்பிக்

கின்றன. ஆனால், பெடியாஸ்டிரத்தில் ஜூஸ்போர்கள் பையி லிருந்து ஒருபோதும் வெளியேறுவதில்லை.

பெரும்பாலான பேரினங்கள் ஒருபோதும் ஸ்போர்களைத் தோற்றுவிப்பதில்லை. இவை ஆட்டோஸ்போர்களின் (Autospores) மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. சில பேரினங்களில் (உ-ம்.) டெட்ராட்ரான் ஆட்டோஸ்போர்கள் தனித்தனியாகித் தாய்ச் செல்களிலிருந்து வெளிப்படுகின்றன. ஆனால், குவாட்ரிகுலாவில் (Quadrigula) ஆட்டோஸ்போர்கள் வெளியேறுவதில்லை. இங்கு இவை ஜெலாட்டினஸ் கூட்டமைவுகளாக மாறுகின்றன. ஸெனி டெஸ்மஸ் போன்றவற்றில் ஆட்டோஸ்போர்கள் வெளியேற்றப் பட்டாலும் அவை தனித்தனியாகப் பிரிவதில்லை. இவற்றில் செல்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் அமைந்திருக்கும்.

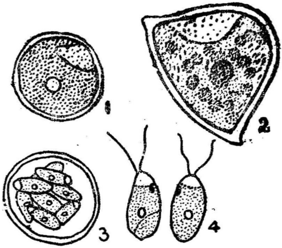
ஜூஸ்போர்களுக்கும் ஆட்டோஸ்போர்களுக்குமிடையேயுள்ள தொடர்பை ஒரே பேரினத்தில் இவ் விருவகை ஸ்போர்களும் தோன்றுவது காட்டுகிறது. இவற்றில் ஆட்டோஸ்போர்கள் ஜூஸ் போர்கள் போன்றே சுருங்கிவிரியும் நுண்குமிழிகளையும் கண் புள்ளியையும் கொண்டிருக்கின்றன. இருந்தபோதிலும் ஆட்டோ ஸ்போர்கள் மூலம் மாத்திரம் இனப்பெருக்கம் செய்யும் பேரினங் களில் சுருங்கி விரியும் நுண்குமிழிகளும், கண்புள்ளியும் கிடையா. பெடியாஸ்டிரத்தில் ஏப்ளனோஸ்போர் மூலம் மாத்திரமே இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

ஜூஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கும் பேரினங்களில் பாலினப் பெருக்கம் காமீட்டுகள் மூலம் நடைபெறுகிறது. பொதுவாக, காமீட்டுகள் உருவொத்தவையாகும். ஆனால், கேராஸியத்தில் காமீட்டுகள் உருவொவ்வாதவை. ஸைகோட் தோன்றியவுடன் சிறிதுகாலம் நீந்தித் திரியும். பின்னர் நகரும் திறனை இழந்து தன்னைச்சுற்றி ஒரு சுவரை உண்டாக்கிக் கொள்ளும். பெரும் பாலானவற்றில் ஸைகோட்டுகள் தழைச்செல்களை உண்டாக்கும். ஆனால், ஹைட்ரோடிக்டியான், பெடியாஸ்டிரம் ஆகியவற்றில் ஸைகோட்டுகள் ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்கும். இவை டெட் ராடான் போன்ற செல்களை உண்டாக்கும். இவை உடலங் களைத் தோற்றுவிக்கும். பொதுவாக, செல்கள் ஒற்றைமய மானவை (Haploid). ஆனால், அண்மைக்காலத்தில் குளோரோ கைட்டிரியத்தில் நடைபெற்ற ஆராய்ச்சி சரியாக இருக்குமாயின் ஸைகோட் நேரடியாக உடலத்தை உண்டாக்கும் பேரினங்களில், உடலம் இரட்டைமயமாக (Diploid) இருக்கவேண்டும்.

இக் குழுமத்தில் காணும் இருவகைப் பாலினப் பெருக்க முறைகளின் அடிப்படையில் இக் குழுமத்தை ஜூஸ்போரினே (Zoosporineae) என்றும், ஆட்டோஸ்போரினே (Autosporineae) என்றும் இரு துணைக் குழுமங்களாகப் பிரித்துள்ளார்கள்.

குளோரோகாக்கம் (Chlorococcum)

பொதுவாக, செல்கள் கோளவடிவானவை. எனினும் பல செல்கள் மிக அருகருகில் காணப்படும்பொழுது பல கோணங் களைப் பெறுகின்றன. நிலத்தில் அல்லது நீரில் காணப்படுபவை. பசுங்கணிகம் ஓரத்திலொட்டியவை (parietal); மணி வடிவானது அல்லது கிட்டதட்டக் கோளவடிவானது; ஒரு மையப் பைரிணுய்டு இளம் செல்களிலும், பல பைரிணுய்டுகள் முதிர்ந்த செல்களிலும்

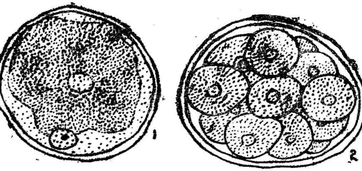


படம் 17
குளோரோகாக்கம்
1,2- உடலச் செல்கள் ; 3. செல்லினுள் ஜூஸ்போர்கள் ; 4. ஜூஸ்போர்கள்

காணப்படுகின்றன. செல்கள் ஆரம்பத்தில் ஒன்று அல்லது பல நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டவை. இனப்பெருக்கம் இரு கசை யிழைகள்கொண்ட ஜூஸ்போர்களாலோ (ஒரு செல்லுக்கு 8-32 வரை), ஏப்ளனோஸ்போர்களாலோ அல்லது காமீட்டுகளாகச் செயல்படும் ஜூஸ்போர்களாலோ நடைபெறுகிறது. ஏகைனீட்டு களும் (தடிப்பான உறையுடனும், ஆரஞ்சு நிற எண்ணெய்ப் பொருளைக் கொண்டும்) காணப்படுகின்றன.

டிரிபக்ஸியா (Trebouxia)

செல்கள் கோளவடிவானவை; மெல்லிய உறை கொண்டவை; நிலத்தில் வாழ்பவை. பசுங்கணிகம் அச்சுத் தன்மை (axial) உடையது; பெரியது; கிட்டத்தட்டப் பிளவுகளைக்கொண்டது. ஒரு மையப் பைரினுய்டைப் பெற்றது. நூக்ளியஸ் பசுங் கணிகத்தின் இரு பிளவுகளிடையே காணப்படும். இனப் பெருக்கம் மேற்கூறிய பேரினத்தில் கணப்படுவது போன்றே நடைபெறும்.

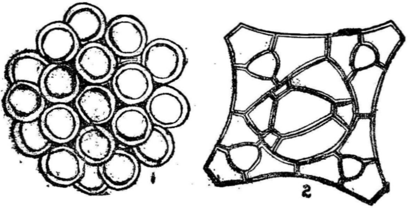


படம் 18
டிரிபக்ஸியா
1. உடலச்செல்; 2. செல்லுக்குள் ஆட்டோஸ்போர்கள்

சீலாஸ்ட்ரம் (Coelastrum)

சீனோபியம் (coenobium) கோள வடிவானது அல்லது பல கோணங்களையுடையது; உள்வெளியை (hollow) உடையது. 8,16, அல்லது 32 (அரிதாக 64) செல்கள் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு வெளி அடுக்கை (Peripheral layer) உண்டாக்குகின்றன. இவ் வடுக்கு மியூஸிலேஜினஸ் உறையினுல் சூழப்படுகிறது. செல்கள் உருண்டையானவை அல்லது கிட்டத்தட்டப் பல கோணங்களை யுடையவை; பெரும்பாலும் ஒரு கொம்புபோன்ற நீட்சியை (அரிதாக இரண்டு) அவற்றின் வெளிப்பரப்பில் கொண்டுள்ளன. செல்கள் ஒன்றோடு ஒன்று மியூஸிலேஜ் அடுக்காலோ மிகத் தெளிவான (படத்தில் காட்டியுள்ளது போல) நீட்சிகளாலோ இணைந்துள்ளன. இரண்டாவது வகையில் 2 செல்களுக்கிடையில் நிறைய இடைவெளி உள்ளது. பசுங்கணிகம் உட்புறமொட்டியது; மணி வடிவம் கொண்டது; ஒரு பைரினுய்டு உடையது. இனப்பெருக்கம் சேய்ச் சீனோபியங்கள் உண்டாவதால் நடைபெறுகிறது. இவை தாய்ச் செல்லுறை பிளவுறுவதால் வெளியேறு

கின்றன. அல்லது செல்லுறை ஜெலாட்டினாக மாறுவதால் வெளியேறலாம். ஓய்வு ஸ்போர்கள் சில சிற்றினங்களில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 19).



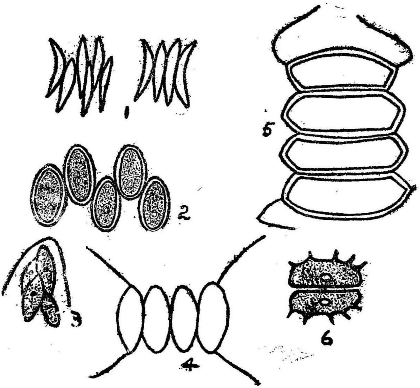
படம் 19
சிலாஸ்ட்ரம் (Coelastrum)
1. சி. மைக்ரோபோரம் ; 2. சி. ப்ரபாசிடியம்

ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு மென்மையான மியூசிலேஜ் உறையையும், இணைப்புப் பட்டைகளையும் (connecting pads) உடையது. நீட்சிகள் எல்லாம் செல்லுறையின் நீட்சியே. செனிடெஸ்மஸில் இருப்பதுபோல, பல சிலாஸ்ட்ரம் சிற்றினங்களிலும், சில நேரங்களில், மகள் சீனோபியங்களின் செல்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விடுபடுகின்றன. பின் அமைப்பிலும், இனப்பெருக்க முறையிலும் அவை குளோரெல்லாச் செல்களை ஒத்திருக்கின்றன.

செனிடெஸ்மஸ் (Scenedesmus)

சீனோபியம் 4 அல்லது 8 இரு நுனி குறுகிய வடிவ அல்லது நீள் கோள அல்லது கதிர்க்கோல் வடிவச் செல்களாலானது. எல்லாச் செல்களின் நீள் அச்சும் இணைப்போக்கிலமைந்து காணப்படுகிறது. ஒன்று அல்லது இரண்டு மாறியமைந்த அடுக்குகளில் செல்கள் அமைந்திருக்கின்றன. சில சிற்றினங்களின் செல்கள் நீளப் போக்கில் மேடுகளைக் (ridges) கொண்டும் அம் மேடுகளில் பல திசைகளில் அமைந்துள்ள முட்களைக் கொண்டுமுள்ளன. பொதுவாக, ஒரே அடுக்கில் முனைச்செல்கள் மற்றச் செல்களில் இருந்து உருவத்திலும், மற்றக் குணங்களிலும் வேறுபடுகின்றன. பசுங்கணிகம் உட்புறமொட்டியது ; கோப்பை வடிவானது ; பக்கவாட்டில் ஒரு பிளவினை உடையது. இது செல்லின் முழு நீளத்திலும் வியாபித்துள்ளது ; பொதுவாக ஒரு பைரினாய்டை உடையது. இனப்பெருக்கம், செல்கள் குறுக்குவாக்கில் பகுப்படைவதால்

(சேய்ச் சீனோபியம் உண்டாதல்) ஏற்படுகிறது. சேய்ச் சீனோபியங்கள் தாய்ச்செல்லின் உறை கிழிவதாலோ, ஜெலாட்டினாக மாறுவதாலோ வெளியேறுகின்றன. கூட்டுச் சீனோபியங்கள் (Syncoenobia) அரிது. உருண்டையான ஓய்வு ஸ்போர்கள் ஒருசில சிற்றினங்களில் மட்டும் காணப்படுகின்றன.

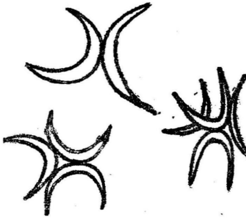


படம் 20
ஸெனிடெஸ்மஸ் (Scenedesmus)
1. ஸெ. ஒப்ளிகஸ் ; 2-3. ஸெ. பைஜுகா ; 4-5. ஸெ. குவாட்ரிகாடா ; 6. ஸெ. அபண்டன்ஸ்

நன்றாக ஆராயப்பட்டுள்ள ஒருசில சிற்றினங்களின் சீனோபியத்தில் ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு மெல்லிய மியூஸிலேஜ் உறையைச் செல்லுலோஸ் உறைக்கு வெளியே பெற்றுள்ளன. ஸெனிடெஸ்மஸ் குவாட்ரிகாடாவில் (S. quadricauda) காணப்படும் நீளமான முட்களும், வேறு சிற்றினங்களில் செல்களுக்கிடையே காணப்படும் இணைப்புப் பட்டைகளும் உறையினால் உண்டாக்கப் பட்டவையே.

ஸெலினாஸ்ட்ரம் (Selenostrum)

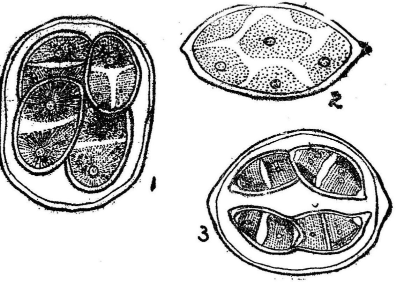
செல்கள் பிறைவடிவானவை, நுனிகள் மிகவும் கூர்மை யானவை; நான்கு அல்லது எட்டுப் பிறைவடிவச் செல்கள் அவற் றின் குவிந்த பகுதிகள் ஒன்றையொன்று தொட்டுக்கொண்டு ஒரு கூட்டமைவை உண்டாக்குகின்றன. இதைச் சுற்றி ஒரு மியூசிலேஜ் உறையுண்டு. செல் உறை மெல்லியது. ஆனால் வலி வானது. பசுங்கணிகம் உட்புறமொட்டியது (parietal); பைரி னாய்டு அற்றது. இனப்பெருக்கம், செல்கள் குறுக்குவாக்கில் பகுப் படைவதால் ஏற்படுகிறது.



படம் 21
ஸெலினாஸ்ட்ரம்

ஊஸிஸ்டிஸ் (Oocystis)

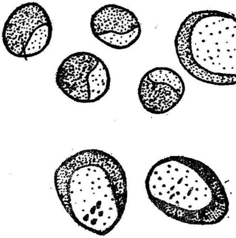
செல்கள் இரு நுனி குறுகிய அல்லது உருளை வடிவானவை. செல் உறை வலிவானது ; பொதுவாக இது இரு துருவத்திலும் முடிச்சுப் போன்ற தடிப்பினைக் கொண்டது ; செல்கள் தனி யாகவோ ஒரு சிறு தொகுதியாகவோ தாய்ச்செல்லின் ஜிலாட்டின் உறையினுள் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் பல சந்ததி களின் செல்கள் ஒரே உறையினுள் அடங்கிக் காணப்படுவது முண்டு. பசுங்கணிகம் உட்புறமொட்டியது. ஒன்றோ ஒன்றுக்கு மேற்பட்டோ பைரினாய்டுகளற்றுக் காணப்படுகிறது. இது தட்டு அல்லது நட்சத்திரம் அல்லது வலை போன்றது. இனப்பெருக்கத் தின் பொழுது ஒரு செல்லுக்கு 2-8 ஆட்டோஸ்போர்கள் தோன்றுகின்றன (படம் 22).



படம் 22
ஊஸிஸ்டிஸ்
1. ஊ. போர்ஜியை ; 2. ஊ. க்ராசா ; 3. ஊ. லாகஸ்ட்ரிஸ்

குளோரெல்லா (Chlorella)

செல்கள் சிறிதானவை; உருண்டையானவை அல்லது அரிதாக இரு நுனி குறுகிய (எலிப்ஸ்) வடிவானது; பொதுவாகத்



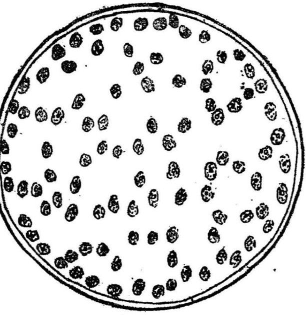
படம் 23
குளோரெல்லா

தனியானவை அல்லது பல ஒன்றுசேர்ந்து மியூஸிலேஜினல் சூழப்பட்டிருக்கும். வளரிடம் வேறுபட்டது. பசுங்கணிகம்

ஒன்று உட்புறமொட்டியது ; மணி வடிவானது. அல்லது ஒரு வளைந்த தட்டுப் போன்றது; பைரினய்டுகளைக் கொண்டோ பைரினய்டுகளற்றோ இருக்கலாம். செல்லுறை மிக மெல்லியது. இனப்பெருக்கம், செல்கள் 2 முதல் 8 ஆகப் (அரிதாக 64 வரை) பகுப்படைவதால் ஏற்படுகிறது. ஏகைனீட்டுகளும் (Akinetes) உண்டாவதாகக் கூறப்பட்டுள்ளது (படம் 23).

எரிமோஸ்ஃபீரா (Eremosphaera)

செல்கள் தனியானவை; பெரியவை; கோளவடிவானவை, 2 அடுக்குள்ள மெல்லிய சவ்வினை உடையவை ; நீரில் வாழ்பவை. பசுங்கணிகங்கள் பல, சிறியவை, உட்புறமொட்டியவை அல்லது செல்லின் சைட்டோபிளாஸ இழைகளில் நடுவரை நீடித்துக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு உருவமுடையவை. பல கூம்பு வடிவச் செல் மையத்தை நோக்கியுள்ள நீட்சிகளையுடையவை; 1—4 பைரினய்டுகள் கொண்டவை. நூக்ளியஸ் செல்லின் மையத்தில் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளது.

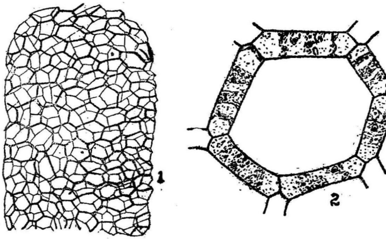


படம் 24
எரிமோஸ்ஃபீரா

இனப்பெருக்கம், செல்லில் சைட்டோபிளாஸம் இரண்டு அல்லது நான்காகப் பகுக்கப்படுவதால் நடைபெறுகிறது. ஓய்வு ஸ்போர்கள் தடிப்பான உறையையும் சிவப்பு வண்ண எண்ணெய்ப் பசையுடைய உள்ளடக்கப் பொருள்களையும் கொண்டவை.

ஹைட்ரோடிக்டியான் (Hydrodictyon)

சீனோபியம் ஓர் உருளைவடிவப் பை போன்ற வலையமைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இதன் நீளம் 8-20 செ.மீ. வரையிருக்கும்; நீரில் மிதப்பது; வலையின் ஒவ்வொரு துவாரத்தைச் சுற்றியும், ஐந்து அல்லது ஆறு செல்கள் இருக்கின்றன. எனவே, துவாரம் ஐந்து, ஆறு கோணங்களை உடையது. ஒவ்வொரு கோணப்பகுதியிலும் மூன்று செல்கள் வந்து சேருகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லும் பல நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டவை. நீள் உருளை வடிவானவை; நடுவில் மைய வாக்குவோலையும் உறையில் படிந்த சைட்டோபிளாஸத்தையும் உடையவை; பசுங்கணிகத்தின் வகை தெளிவாகத் தெரியவில்லை. சிலவற்றில் வலையமைப்புப் போன்று இருக்கிறது; மற்றவற்றில் பச்சையம் சைட்டோபிளாசம் முழுவதும் வியாபித்துள்ளதாகக் கூறப்படுகிறது. பைரினாய்டுகள் பல



படம் 25

ஹைட்ரோடிக்டியான்

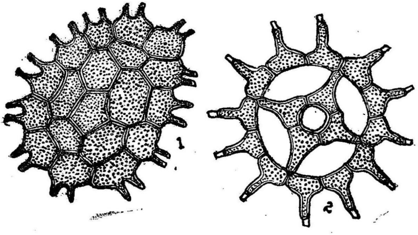
1. வலையமைப்புடைய உடலம்; 2. உடலத்தின் ஒரு பகுதி.

இனப்பெருக்கம், இரு கசையிழைகள் கொண்ட ஜூஸ்போர்களால் உண்டாகிறது. இவை ஒரு செல்லின் புரோட்டோபிளாஸம் ஒழுங்கற்ற முறையில் பிளவடைவதால் எண்ணிக்கையில் அதிகமாகத் தோன்றுகின்றன. ஒரு சிறிதுகாலம் இவை செல்லுக்கு உள்ளேயே நீந்திவிட்டு, ஓய்வுநிலைக்கு வந்து பின்பு ஒரு புது வலையமைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.

பாலினப்பெருக்கம் காமீட்டுகளால் ஏற்படுகிறது. காமீட்டுகள் ஜூஸ்போர்களைப்போன்றே தோன்றுகின்றன. அமைப்பிலும் ஜூஸ்போரை ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால், பாலினப் பெருக்கத்தில் காமீட்டுகள் நீரில் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இங்குத்தான் பால் இணைவு ஏற்படுகிறது. இதன் விளைவாக ஏற்படும் கோளவடிவ சைகோஸ்போர் (Zygospore) ஒரு சிறிது நேர ஓய்விற்குப் பிறகு, ஒருசிறிது பருக்கிறது. இதன் உள்ளடக்கப் பொருள்கள் பகுப்படைந்து. ஒரு சிறிது எண்ணிக்கையில் இரு கசையிழை யுடைய ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஜூஸ் போர்கள் ஒழுங்கற்ற முறையில் பகுப்படைந்து டெட்ரா ஹிட்ரான் என்ற பேரினத்தை ஒத்த செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. எனினும் பின்பு ஹைட்ரோடிக்டியானுக்கு உரித்தான சீனோபியம் உண்டாகிறது.

பெடியாஸ்ட்ரம் (Pediastrum)

சீனோபியம் தன்னிச்சையாக மிதக்கக்கூடிய ஒரு தட்டையான தட்டுப் போன்றது; ஓர் அடுக்கு (அரிதாக நடுப்பகுதியில் இரண்டு) சிறு சீனோசைட்டிக் செல்களாலானது (4, 8, 16, 32, 64 செல்கள் இருக்கலாம்). இந்தச் செல்கள் எல்லாம் வழவழப்பான



படம் 26
பெடியாஸ்ட்ரம்
1. பெ. போரியானம்; 2. பெ. சிம்ப்லக்ஸ்

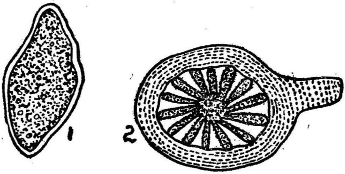
பரப்பைக் கொண்டு இடைவெளி இன்றி மிகவும் நெருக்கமாக அமைந்திருக்கலாம் அல்லது பிளவுகளைக் கொண்டிருக்கலாம்.

இதனால் அளவில் வேறுபட்ட பல துவாரங்கள் செல்களுக்கிடையே ஏற்படுகின்றன. விளிம்பு ஸீனோசைட்டுகள் மத்திய ஸீனோசைட்டுகளைவிட உருவத்தில் வேறுபட்டிருக்கின்றன; பொதுவாக, இவை ஒன்று அல்லது இரண்டு கொம்பு போன்ற நீட்சிகளைக் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு செல்லிலும் பசுங்கணிகம் உட்புறமொட்டிய தட்டுப் போன்றது, பின்பு சைட்டோபிளாஸம் முழுதும் வியாபிக்கிறது; 1-4 பைரினாய்டுகள் கொண்டவை. இளம் சீனோபியங்களில் ஒரு நூக்ளியஸும், முதிர்ந்தவற்றில் பல நூக்ளியஸ்களும் ஒவ்வொரு செல்லிலும் காணப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கம் இரு கசையிழைகளுடைய ஜூஸ்போர்களால் நடைபெறுகிறது. ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகும் பொழுது செல்லின் நூக்ளியஸ் தொடர்ந்து பகுப்படைகிறது. பின்பு இதைத் தொடர்ந்து சைட்டோபிளாஸம் பிளவுறுகிறது. ஜூஸ்போர்கள் உண்டானவுடன் திடீரென்று ஒரு வெளி வெளிக்கிளினுள் உறையில் ஏற்படும் துவாரத்தின் மூலம் இவை தள்ளப்படுகின்றன; இதனுள் ஒரு சிறிது நகர்ச்சிக்குப் பின்பு, ஜூஸ்போர்கள் ஒரு புதுச் சீனோபியத்தை உண்டாக்குகின்றன. சீனோபியம் வெஸிக்கிளிலிருந்து வெளியேறுவதற்கு முன்பே தன்னுடைய பண்புகளை முழுதும் பெறுகின்றது. இரு கசையிழையுடைய காமீட்டுகள் (ஜூஸ்போர்களைவிடச் சிறிதானவை). அவை இணைந்து வழவழப்பான உறையுடைய சைகோஸ்போரை உண்டாக்குவதாகக் கூறப்பட்டுள்ளது. சைகோஸ்போரிலிருந்து ஜூஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுவது கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஹிப்னோஸ்போர்கள் (Hypnospores) சீனோசைட் (Coenocyte) செல்களிலிருந்து தோன்றுவதும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

குடும்பம் : குளோரோகைட்ரியேஸி (Chlorochytriaceae)

இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஆல்காக்கள் நீர்வாழ் தாவரங்கள், சதுப்புநிலத் தாவரங்கள் ஆகியவற்றின் செல்களுக்கிடையே காணப்படும் இடைவெளிகளில் வாழ்கின்றன. இவை மண்ணிலும், பொதுவாக, தனிச் செல்லாக வாழக்கூடியவை. செல் வெவ்வேறு உருவமானவை (பொதுவாக இரு நுனி குறுகிய வடிவானது). செல் உறை பொதுவாகத் தடிப்பாகவும், அடுக்குகளையுடையதாகவும், ஆங்காங்கு நீட்சிகளைக் (excrescence) கொண்டும் காணப்படுகிறது. பசுங்கணிகம் ஒரு மையப் பகுதியையும், அதிலிருந்து ஆரப்போக்கில் நீட்சிகளையும் கொண்டது. இந்த நீட்சிகள் வெளிப்பக்கம் அகன்று காணப்படுகின்றன. பைரினாய்டுகள் பல சிதறிக் காணப்படுகின்றன. இரு கசையிழைகளை

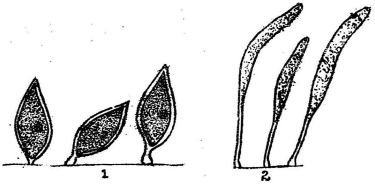
யுடைய நீந்தும் செல்களால் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இவை பல எண்ணிக்கையில் புரோட்டோபிளாசத்தின் அடுத் தடுத்த பிளவினால் ஏற்படுகின்றன ; இவை ஜூஸ்போர்களாகவோ (zoospores), காமீட்டுகளாகவோ (gametes) செயல்படுகின்றன. ஏப்ளனோஸ்போர்களும் (Aplanospores) கண்டுபிடிக்கப்பட் டுள்ளன. சாதாரணச் செல்கள் தடிப்பான உறையை உண் டாக்கிக்கொள்வதாலும், எண்ணெய் (oil), தரசம் (starch) போன்றவற்றைச் சேமிப்பதாலும் ஓய்வுச் செல்களையும், நிலைகளை யும் தோற்றுவிக்கின்றன. உ-ம். குளோரோகைட்ரியம் (படம் 27).



படம் 27
குளோரோகைட்ரியம் (Chlorochytrium)
1. கு. லெம்னே ; 2. கு. ஃபேக்கியோலே

கேரேஷியம் (Characium)

செல்கள் கோளவடிவானவை அல்லது இரு நுனி குறுகிய கதிர்க்கோல் வடிவானவை. பொதுவாகச் சமச்சீர் அற்றவை ; ஒரு குட்டையான காம்பையும், ஒரு வீங்கிய தட்டுப்போன்ற பகுதியையும் உடையவை. செல் மற்றப் பெரிய ஆல்காக்கள், நீர்வாழ் பிராணிகள் ஆகியவற்றின்மேல் தொற்றி வாழ்கின்றன. பசுங்கணிகம் உட்புறமொட்டியது. பொதுவாக நன்றாக விளங்காது (பச்சையம் பரவிக் காணப்படுவதால்). ஒன்று அல்லது பல பைரினாய்டுகளைக் கொண்டவை. இனப்பெருக்கம், இருகசையிழைகள் உடைய ஜூஸ்போர்களினால் நடைபெறுகிறது. இவை பல எண்ணிக்கையில் (16—32) புரோட்டோபிளாஸம் பிளவுறுவதால் ஏற்படுகின்றன. வெளியேறும் பொழுது நுனி அல்லது பக்கவாட்டுத் துவாரம் மூலம் வெளியேறுகின்றன. பாமெல்லா நிலையும், ஏகைனீட்டுகளும் இருப்பதாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 28
கேரேஸியம் (Characium)
1. கே. பிரிங்ஷிமியை ; 2. கே. வெள்டியானம்

பெருங்குடும்பம் 4 : யூலோடிரைக்கேல்ஸ் (Ulotrichale)

இக் குழுமத்தைச் சேர்ந்த குளோரோஃபைசித் தாவரங்களின் உடலம் இழைபோன்ற அமைப்புடையது. இவற்றின் செல்களிலிருந்து தோன்றும் ஜூஸ்போர்கள் 2 அல்லது 4 கசை இழைகளைக் கொண்டிருக்கும். உடல இழைகள் கிளைகளின்றியோ கிளைகளுடனோ காணப்படும். கிளைகளையுடைய சில பேரினங்களின் உடலம் பாரங்கைமாத் திசுவைப்போல் (Sub-parenchymatous) அமைக்கப்பட்டிருக்கும் அல்லது ஒருசில செல்களைக் கொண்ட உடலமாகக் குறுக்கப்பட்டிருக்கும். சில சமயங்களில் அதன் உடலம் ஒரு செல்லாகக்கூடக் குறுக்கப்பட்டிருக்கும். பெரும்பாலான பேரினங்களில் செல்களின் புரோட்டோபிளாஸ்டில் ஒரு நூக்ளியஸும் ஓர் அடுக்கற்ற பசுங்கணிகமும் அமைந்திருக்கும். ஆனால், சிலவற்றில் புரோட்டோபிளாஸ்டில் பல நூக்ளியஸ்களும் தட்டு வடிவப் பசுங்கணிகங்கள் பலவும் இருக்கலாம். பாலிலா இனப்பெருக்கம் பொதுவாக இரண்டு அல்லது நான்கு கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களால் நடைபெறுகிறது. ஆனால், ஏப்ளனோஸ்போர்களும் ஏகைனீட்டுகளும் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. காமீட்டுகளின் இணைவு பல பேரினங்களில் காணப்படுகிறது. இணைகின்ற காமீட்டுகள் ஒத்த உருவத்துடன் இரண்டு அல்லது நான்கு கசையிழைகளைக் கொண்டிருக்கலாம் அல்லது ஒவ்வாத உருவுடன் கசையிழைகளைக் கொண்டிருக்கலாம். சிலவற்றில் ஊகமி முறையில் பாலினப் பெருக்கமும் நடைபெறுகிறது.

பொதுவாக, வகைபாட்டியலின்படி டெட்ராஸ்போரேல்ஸை அடுத்துக் குளோரோகோக்கேல்ஸ் (Chlorococcales) அமைக்கப் பட்டு, அதன் பின்தான் யூலோடிரைக்கேல்ஸ் (Ulotrichales) அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ் வமைப்பு, டெட்ரோஸ்போரில்ஸி லிருந்து உடனடியடியாக யூலோடிரைக்கேல்ஸ் தோன்றவில்லை யென்றும், ஆனால் டெட்ரோஸ்போரேல்ஸிலிருந்து குளோரோக் கோக்கேல்ஸ் வழி வந்திருக்க வேண்டுமென்பதையும் குறிக்கிறது. ஆனல், ஸ்மித்தின் (Smith) வகைபாட்டில் யூலோடிரைக்கேல்ஸ் டெட்ராஸ்போரேல்ஸ்க்கு அடுத்து நேரடியாக அமைக்கப்பட் டுள்ளது. அதன் கருத்து என்னவெனில், டெட்ராஸ்போரேல்ஸ் களிலிருந்து நேரடியாக யூலோடிரைக்கேல்ஸ் தோன்றியுள்ளது என்பதைக் குறிப்பதாகும். டெட்ரா ஸ்போரேல்ஸ்லிருந்து யூலோ டிரைக்கேல்ஸ் எப்படித் தோன்றியிருக்கலாமெனில், செல் பகுப்புகள் ஒரே மட்டத்தில் மாத்திரம் நடைபெற்று இரு செல் களும் ஒன்றிலிருந்து, ஒன்று பிரியாமல் ஒட்டிக்கொண்டிருந் திருக்க வேண்டும். இதனைத் தொடர்ந்து புரோட்டோ பிளாஸத்தில் சுருங்கிவிரியும் நுண்குமிழிகள், கண்புள்ளி, நகரும் திறனைத் திரும்பப் பெறுவது போன்ற பண்புகள் இழக்கப்பட் டிருக்க வேண்டும். இதற்குச் சான்றாக, பாமோடிக்டியான் (Palmodictyon) போன்ற டெட்ராஸ்போரேல்ஸ்களில் செல்பகுப்பு ஒரே மட்டத்தில் நடைபெற்று இழை போன்ற உடலம் எதுவும் நுனிச்செல்லிருந்து தோன்றியதன்று. பெரும்பாலான வற்றில் இடையிலுள்ள செல்களிலிருந்துதான் கிளைகள் தோன்று கின்றன. கிளைக்கும் உடலங்களில் கிளைகளின் அமைப்புப் பேரி னத்திற்குப் பேரினம் பலத்த வேறுபாட்டைக் காட்டுகிறது. பெரும்பாலானவற்றில் செங்குத்தாயமைந்த பல கிளைகளுண்டு. இப் பகுதியில் எல்லாக் கிளைகளும் ஒரே அளவுடையவை. ஸ்டிஜியோகுளோனியம் (Stegioclonium), மைக்ரோதாம்னியன் (Microthomnian), டிராபர்னல்டியா (Draparnaldia) போன்ற வற்றில் முதல்நிலைக் கிளைகள் பெரிதாகவும் பக்கக் கிளைகள் சிறிதாகவும் இருக்கும். புரோட்டோடெர்மா (Protroderma), அல்வெல்லா (Uivella) போன்றவற்றில் கிளைகள் தட்டையான தட்டுப்போன்று உடலத்தை அமைத்துள்ளன. அஃபனோகீட்டி (Aphanochatie), கீட்டோனீனு (choetonena) போன்ற ஒட்டுத் தாவரங்களின் உடலம் ஒழுங்கற்ற கிளைகள் சிலவற்றைக் கொண் டிருக்கும். கீட்டோஸ்ஃபெரிடியம் (choetospharidium) டைகிரனோ கீட்டி (Dichranochaetie) ஒட்டுத் தாவரங்களின் உடலம் ஒரு செல்லை மாத்திரமுடையது.

செல்லில் புரோட்டோபிளாஸத்தைச் சுற்றி ஒரு செல்லு லோஸ் அடுக்குண்டு. அதற்கு வெளியே பெக்டிக் அடுக்குண்டு.

ஸிலிண்ட்ரோகாப்ஸா (Cylindrocapsa) போன்றவற்றில் செல்லு லோஸ் பகுதி பல அடுக்குகளாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவற்றில் பெக்டிக் அடுக்குத் தோன்றும் போக்கைப் பார்க்கலாம். இதே போல் ஜெமினெல்லா (Geminella) போன்ற யூலோடிரைக் கேல்ஸ்களில் பகுப்பால் தோன்றிய இருசெல்கள் பிரிவதையும் அவை டெட்ராஸ்போரேல்ஸ் தாவரங்களை ஒத்திருப்பதையும் காணலாம். இருப்பினும் ஜெமினெல்லா போன்ற குளோரோ ஃபைசிகள் உண்மையான யூலோட்டிரைக்கேல்ஸிலிருந்து திரும்பவும் பாமெல்லா நிலையை அடைந்தவையாகும். யூலோடிரைக்கேஸி, ஊட்டோஃபோரேஸி போன்ற தாழ்நிலைக் குடும்பங்களில் பாமெல்லா நிலை அதிகமாகக் காணப்படுவதும், கோலியோகீட் டேஸி, டிரண்டிஃபோலியேஸி, கிளாடோஃபோரேஸி முதலிய உயர்நிலைக் குடும்பங்களில் குறைவாகக் காணப்படுவதும் யூலோ டிரைக்கேல்ஸ் பாமெல்லா அமைப்புள்ள மூதாதையர்களிட மிருந்து பெறப்பட்டவை என்பதற்குரிய சான்றாகும்.

கிளைகளையுடைய இழைகள் கிளைகளற்றவைகளைக் காட்டிலும் உயர்நிலையிலுள்ளவை. கிளைகளையுடைய சில பேரினங்களின் உடலம் கிடைமட்டத் தொகுதியென்றும் (Prostrate system), செங்குத்துத் தொகுதி (Erect or Projecting system) யென்றும் வேறு படுத்தப்பட்டிருக்கும். இதனால் அவை அடிப்படை அமைப்பி லேயே வேறுபட்டவை என்ற எண்ணத்தில் தனிக் குழுமத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால், இந்தப் பண்பை வைத்துத் தனிக் குழுமமாகப் பிரிப்பது அவ்வளவு நல்லதன்று. கிளைகளையுடைய தாவரங்கள் வளர்ச்சியின் ஆரம்பகாலத்தில் கிளைகளின்றியே இருக்கும். இக் கிளைகளின் வெளியே ஒரு கைட்டின் அடுக்கும் இருக்கும். செல்சுவர் தொடர்ச்சியாகவோ இரு பாதிகளாகவோ இருக்கும். முதல்வகையில் செல் முழுதும் நீள்வாக்கில் நீள்கிறது. இரண்டாவது வகையில் இரு செல்களும் நீட்சியுறும்போது ஒன்றை யொன்று தழுவியமைந்த செல்சுவரை உண்டாக்கிவிடுகிறது. இரண்டாவது வகை மைக்ரோஸ்போரா (Microspora), ரோடியோபிலம் (Rodiobilum), பைநூக்ளியேரியா (Binucleoria) போன்றவற்றில் காணப்படுகிறது. இதில் இரண்டு சேய்ப் புரோட்டோபிளாஸ்ட்களுக்கிடையே 'H' வடிவச் செல் பகுதி செருகப்படுகிறது. செல்சுவரிலிருந்து தூவிகள் அல்லது 'சீடாக்கள்' (Setae) தோன்றுகின்றன.

யூலோடிரைக்கேல்ஸில் ஒரு நூக்ளியஸையும் ஒரு பசுங்கணி கத்தையுமுடைய செல் தாழ்நிலையாகக் கருதப்படுகிறது. செல்கள் பெரிதாக இருந்தால் பசுங்கணிகம் வளையம் போன்றிருக்கும்.

அதன் விளிம்புகள் முழுமையாகவோ மடல்களுடனோ இருக்கும். அதில் பைரினாய்டு ஒன்று முதல் பல இருக்கலாம்; அல்லது ஒன்றுகூட இல்லாதும் இருக்கலாம். சில சமயங்களில் பசுங் கணிகம் செல்சுவரை அடுத்துக் காணப்படலாம். அதில் பல துவாரங்கள் இருக்கலாம்; அல்லது முழுமையாக இருக்கலாம். பெரும்பாலான யூலோடிரைக்கேல்ஸ்களில் பசுங்கணிகத்தைத் தவிர மற்றவகைக் கணிகங்கள் கிடையா. ஆனால், டிரன்டி ஃபோலியாவின் (Trentepholia) தழைச்செல்களிலும் ஸிலிண்ட்ரோ காப்ஸாவின் (Cylindrocapsa) செல்களிலும் ஹீமடோகுரோம் (Hematochrome) கணிகம் இருக்கலாம். உயர்நிலைத் தாவரங் களின் செல்களில் பல நூக்ளியஸ்களைக் காணலாம். இந்த ஸீனோஸைட்டுகளில் தட்டுப்போன்ற பல பசுங்கணிகங்கள் அமைந் திருக்கும். இவை தனித்தோ ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து வலைப் பின்னல் போன்றோ அமைந்திருக்கும். பைரினாய்டுகள் இவற்றில் ஒருசில பசுங்கணிகங்களில் மாத்திரமே இருக்கும்.

தழைவழி இனப்பெருக்கம் துண்டாதல் (fragmentation) மூலம் நடைபெறுகிறது. இது பொதுவாக வெளிக் காரணிகளான நீரோட்டம், நீர்வாழ் விலங்குகள் ஆகியவற்றால் நடைபெறுகிறது. ஆனால், ஸ்டிக்கோகோக்கஸில் (Stichococcus) துண்டாதல் செல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று சரியாக இணையாததால் ஆகும். மைக்ரோஸ்போராவில் (microspora) ஜூஸ்போர் தோன்றும் பொழுது துண்டாதல் நடைபெறுகிறது- துண்டான இழை கிளை களற்றதாயிருந்தால் அது மிக அதிகமாக வளர்ச்சியடைகிறது; கிளையுடையதாயிருந்தால் அவ்வளவு அதிகமாக வளர்வதில்லை.

பாலில்லா இனப்பெருக்கம் இரண்டு அல்லது நான்கு கசை யிழைகளையுடைய (bi or quadriflagellate) ஜூஸ்போர்களால் நடைபெறுகிறது. ஜூஸ்போர்கள் சாதாரணச் செல்களிலிருந்து, வேறுபட்ட தனியான ஸ்போரகச் செல்களிலிருந்து (டிரன்டி ஃபோலியா) உண்டாகலாம். கிளைகளற்ற இழைகளில் பற்றுச்செல் (holdfast) தவிர ஏனைய செல்கள் அனைத்தும் ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்கும் திறன் பெற்றவை. ஸ்டீஜியோகுளோனியம் டிராபர்னால்டியா (Draparnaldia) போன்ற கிளைகளையுடைய இழை களில் சிறு கிளைகளிலிருந்து மாத்திரமே ஜூஸ்போர்கள் தோன்று கின்றன. பொதுவாக, செல்களிலுள்ள புரோட்டோபிளாஸ்ட் ஜூஸ்போர்கள் தோற்றத்தின்பொழுது 2, 4, 8 அல்லது 16 ஆகப் பிரிந்து ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்கும். ஆனால், செல்கள் சிறிதாக இருந்தால் அதிலிருந்து ஒரு ஜூஸ்போர் மாத்திரமே உண்டாகும். யூலோத்திரிக்கஸ் போன்ற பேரினங்களில் மைக்ரோ

ஜூஸ்போர்கள் (Microzoospores) என்றும், மேக்ரோஜூஸ்போர்கள் (Macrozoospores) என்றும் இருவகை ஜூஸ்போர்கள் தோன்றுகின்றன. இந்த ஜூஸ்போர்களில் உருவ வேறுபாட்டைத் தவிர, கண்புள்ளியின் இருப்பிடம், கசைஇழைகளின் எண்ணிக்கை, இயங்கும் கால அளவு, ஒளி உணர்வுத்திறன் ஆகியவற்றாலும் இவை வேறுபட்டவை. யூலோட்ரிக்ஸின் ஜூஸ்போர்கள் எப்பொழுதுமே செல் சுவரின்றி அம்மணமானவை (naked). அவற்றில் முன்பக்கத்தில் கண்புள்ளியும் பின்பக்கத்தில் தட்டையான பசுங்கணிகமும் இருக்கும். மிதந்து வாழும் பேரினங்களான ஸிலிண்ட்ரோகாப்ஸா (Cylindrocapsa), மைக்ரோஸ்போரா (Microspora) ஆகியவற்றில், ஜூஸ்போர்கள் இழைகளாக வளர்ச்சியுறும் முன்னர் ஏதாவது ஓர் உறுதியான பொருளின்மேல் ஒட்டிக் கொள்ளுகின்றன. ஜூஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கும் பல பேரினங்களில் ஏப்ளனோஸ்போர்களும் உண்டாகும். இவை செல்கள் சிதைவதால் இழைகளிலிருந்து விடுவிக்கப்படலாம்; அல்லது இழைகளிலிருந்தே நேரடியாக வளர ஆரம்பிக்கலாம். மைக்ரோஸ்போரா (Microspora) போன்ற பேரினங்களில் செல்லின் புரோட்டோபிளாஸம் உருண்டு திரண்டு ஒரு ஏப்ளனோஸ்போரியாக மாறிவிடும். இம்மாதிரி ஏப்ளனோஸ்போர்கள் செயலிழந்த ஜூஸ்போர்களல்ல. அவை பெரும்பாலும் ஹிப்னோஸ்போர்களாகும். பெரும்பாலான பேரினங்கள் ஏகைனீட்டுகளையும் தோற்றுவிக்கின்றன. டிராபர்னால்டியா (Draparnaldia) போன்ற இனங்களில் ஏகைனீட்டுகள் எப்பொழுதாவது உண்டாகும். ஆனால், பித்தோஃபோராவில் (Pithophora) எப்பொழுதும் உண்டாகும்.

பாலினப்பெருக்கம் உருவொத்த காமீட்டுகள் இணைவதால் நடைபெறுகிறது. இக் காமீட்டுகள் சாதாரணச் செல்களை ஒத்த செல்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன. ஆனால், டிரன்டிஃபோலியாவில் (Trentepholia) காமீட்டுகள் தனியான கேமீட்டகங்களிலிருந்து (Gametangium) தோன்றுகின்றன. பெரும்பாலானவற்றில் ஐஸோகமி (Isogamy) முறை இனப்பெருக்கம் நடைபெற்றாலும் ஊகமி (Oogamy) இனப்பெருக்கத்தை நோக்கித் தனித்தனியான மூன்று பரிணாமப் போக்குகளையாவது இக் குழுமத்தில் காணலாம். கீட்டோஃபோரேஸியில் (ஸ்டீஜியோகுளோனியம், கீட்டோஃபோரா) ஐஸோகமியில் ஆரம்பித்து அனைஸோகமி நிலையை அடைந்து (அஃபனோகீட்டி) இறுதியில் ஊகமியை அடைகிறது (கீட்டோனிமா). கோலியோகீட்டியில் உயர்நிலை ஊகமி நடைபெறுகிறது. இங்கு அண்டம் ஊகோனியத்திற்குள் (Oogonium) அமைந்துள்ளது. ஸிலிண்ட்ரோ

கேப்ஸா (Cylindrocapsa). ஸ்ஃபீரோபிளியா (Sphaeroplea) ஆகிய கிளைகளற்ற யூலோடிரைக்கேல்ஸ்களிலும் ஊகமி முறை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஆனால், இது முந்திய இரு வகைகளிலிருந்தும் வேறுபட்டுத் தனியாக உருவானதாகும்.

பல யூலோடிரைக்கேல்ஸ்களில் காமீட்டுகள் இணையாவிடில் அவை நேரடியாகவே பார்த்தனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) இழைகளாக வளர்ந்துவிடுகின்றன. இதுபற்றிச் சந்தேகமில்லை எனினும், இதுபற்றித் திட்டவட்டமாக அறிந்துகொள்ளுதல் நலம். ஏனெனில், ஜூஸ்போர்களும் காமீட்டுகளும் சிலவற்றில் ஒன்றைஒன்று ஒத்திருக்கின்றன. கிளாடோஃபோரேஸியில் காமீட்டுகள் இணையாவிடில் அவை சிதைந்துவிடுகின்றன.

ஸைகோட்டுகள் தோன்றியவுடன் முதலில் அவை உறையற்று உள்ளன. ஆனால், விரைவில் அவை ஒவ்வொன்றும் தன்னைச்சுற்றி ஓர் உறையை உண்டாக்கிக்கொள்கிறது. ஊகமி முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் பேரினங்களில் ஸைகோட்டில் அதிக மான உணவுப்பொருள் சேமித்துவைக்கப்பட்டிருப்பதுடன், ஸைகோட்டில் ஹீமட்டோகுரோம் (Haematochrome) இருப்ப தால் அது சிவப்பாகக் காணப்படும். ஆனால், உருவொத்த காமீட்டுகள் இணைவதால் உண்டாகும் ஸைகோட்டுகளில் அவ்வளவு அதிகமான உணவுப்பொருள்களைக் காணமுடியாது. ஸைகோட் வளர்ச்சியடைவதற்கு முன் வளர்வடங்கிய நிலையி லிருக்கும். வளர்ச்சியடையும்போது ஸைகோட்டில் மயாஸிஸ் பகுப்பு நடைபெறுவதாகக் கோலியோகீட்டியில் ஆலனும் (Allen, 1905). யூலோத்திரிக்ஸில் (ulothrix) குரோஸியும் (Grosse, 1931) கண்டுள்ளார்கள். பொதுவாக, யூலோடிரைக்னேயின் (Ulotrichineae) பேரினங்களில் நான்கு ஜூஸ்போர்கள் உண் டாவது, எல்லாவற்றிலும் மயாஸிஸ் (Meiosis) பகுப்பே நடை பெறுகிறது என்பதை எடுத்துக்காட்டுகிறது. எனவே, இவை ஹாப்லான்டிக் வாழ்க்கை முறையை உடையவையாகும். ஆனால், கிளாடோஃபோரேஸியில் ஹாப்லோடிப்லான்டிக் (Haplodiplontic) வாழ்க்கைச் சுழல் நடைபெறுகிறது. சி. குளோமரேட்டாவில் (C. glomerate) ஜூஸ்போர்களைத் தோற்று விக்கும் தாவரமும் காமீட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கும் தாவரமும் இரட்டைமய (Diploid) நிலையில் உள்ளன.

யூலோடிரைக்னேயில் (Ulotrichineae) சேர்க்கப்பட்ட குடும் பங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு உள்ளவை. பல வகை பாடுகளில் இத் துணைக் குழுமத்தைக் குழுமமாகவே கருது

கிறார்கள். கிட்டத்தட்ட எல்லா ஃபைகாலஜிஸ்டுகளும் (Phycologists) ஸீனோஸைட் அமைப்புள்ள கசைஇழைகளை யுடைய பேரினங்களை ஸைஃபனோகிளாடியேல்ஸ் (Siphonocladiales) என்ற குழுமத்தில் அமைத்துள்ளார்கள். ஆனால், ஸ்மித் (Smith) கிளாடோஃபோரேஸியையும் ஸ்ஃபீரோபிளியேஸியையும் (Sphaeropleaceae) யூலோடிரைக்கேலிஸில் அமைத்துள்ளார்.

வகைபாடு

ஃப்ரிட்ச் (Fritsch) என்பவர் யூலோடிரைக்கேலிஸ் பெருங் குடும்பத்தில் உள்ள பேரினங்களை, மூன்று தனிப்பட்ட பெருங் குடும்பங்களின்கீழ் வகைப்படுத்தியுள்ளார். அவை முறையே:

(1) யூலோடிரைக்கேலிஸ் (ஒரு பகுதி) (Ulotrichales)

(2) கிளாடாஃபோரேலிஸ் (Cladophorales)

(3) கீடோஃபோரேலிஸ் (Chaetophorales)

யூலோடிரைக்கேலிஸ் பெருங்குடும்பம் மேலும் மூன்று உப பெருங்குடும்பங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன:

(1) யூலோட்ரிகைனி (Ulotrichineae)

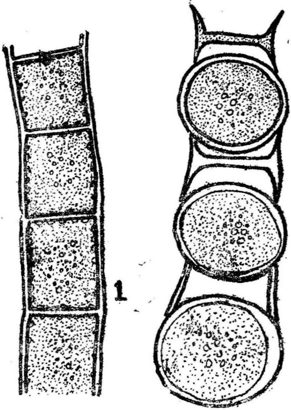
(2) பிரஸியோலினி (Prasiolineae)

(3) ஸ்ஃபீரோபிளினி (Sphreropleineae)

மைக்ரோஸ்போரா (Microspora) (படம் 29·1)

கம்பிகள் கிளைகளற்றவை; முதலிலிருந்து மிதக்கும் நிலையிலேயே இருப்பவை என்று நம்பப்படுகிறது; இவை உருளை வடிவ அல்லது ஓரளவு தடித்த செல்லுலோஸ் உறைகொண்ட செல்களை யுடையவை. உறை சில சமயம் மெல்லியதாக இருந்தபோதிலும், பெரும்பாலும் தடிப்பாகவும், அடுக்குடையவையாகவும் இருக்கும். ஒருசில சிற்றினங்களில் உறை இரண்டு ஒன்றன்மேல் ஒன்றாகப் பொருந்திய அரைப் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. எனவே கம்பி, துண்டுபடும்பொழுது அதன் சில செல்கள் இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிந்து, H வடிவ உறைப் பகுதிகளைக் கொண்டு காணப் படுகின்றன (படம் 29-2). மையத்தில் அமைந்துள்ள ஒரு பெரிய நூக்ளியஸும், வலைபோன்ற பசுங்கணிகமும் கொண்டு ஒவ்வொரு செல்லும் விளங்குகின்றது. பைரினாய்டுகள் கிடையா; ஆனால், பெரும்பாலும் சிறு தரசமணிகள் காணப்படுகின்றன. இனப் பெருக்கம் (அ) 2·கசையிழைகளுடைய ஜூஸ்போர்களால் நடைபெறுகிறது. இது முட்டை அல்லது இரு நுனி குறுகிய வடிவானது; இதில் இரண்டு சுருங்கிவிரியும் நுண்குமிழிகள் இதன் முன்

பக்கத்தில் காணப்படுகின்றன. ஒரு செல்லுக்கு 1 முதல் 16 ஜூஸ்போர்கள் வரை உண்டாக்கப்படுகின்றன. (ஆ) கோள வடிவ ஏப்ளனோஸ்போர்களால் நடைபெறலாம். இவை மெல்லிய அல்லது தடிப்பான உறையைக்கொண்டு தனித்தனியாக



படம் 29
மைக்ரோஸ்போரா (Microspora)
1. இழையின் ஒரு பகுதி; 2. H-வடிவ உறைப்பகுதி.

உண்டாக்கப்படுகின்றன. (இ) தடிப்புறையுடைய சதுர அல்லது நீள்சதுர ஏகைனீட்டுகளால் (Akinetes) நடைபெறலாம். இவை பொதுவாகச் சங்கிலித் தொடர்போன்று ஏற்படுகின்றன. பாலினப் பெருக்கம்பற்றித் தெளிவாக விளக்கப்படவில்லை.

ஜூஸ்போர்களும் ஏப்ளனோஸ்போர்களும் முளைக்கும் பொழுது முதல் செல்பகுப்புச் சாதாரணமாக இருக்கும் ; இதன் விளைவாக உண்டாகும் இரண்டு செல்களில் சிறிய செல் தாவரத்தை உண்டாக்குவதில் வேறு எவ்விதப் பங்கும் வகிப்ப

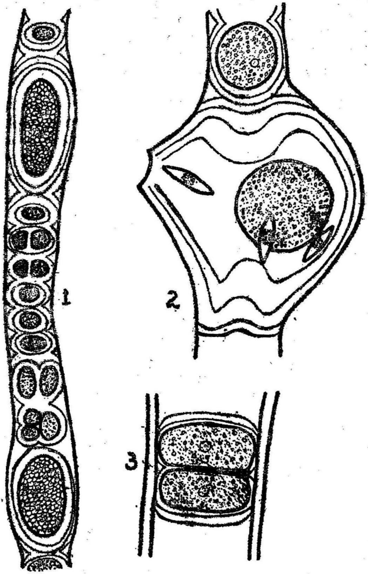
தில்லை; இது வளர்தளத்துடன் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் பற்றுச் செல்லாகச் செயல்படலாம் என்று ஒரு சிலரால் நம்பப்பட்டாலும், இதற்கு வேலையெதுவும் இல்லையென்போரே அதிகம். H வடிவச் செல்லுறைப் பகுதிகளையுடைய சிற்றினங்களில், இது இரண்டாவது செல்பகுப்பு நிலையிலேயே ஏற்பட்டுவிடுகிறது.

பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் நிலையான குளம், குட்டைகளில் வாழ்கின்றன; இவை குளிர்காலத் தாவரங்கள் ஆதலால் நவம்பர், டிஸம்பர் மாதங்களில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

ஸிலிண்ட்ரோகாப்ஸா (Cylindrocapsa)

கம்பிகள் கிளையற்றவை; நீரில் வாழ்பவை; பெரும்பாலும் தடிப்பான அடுக்குகளையுடைய உறையால் சூழப்பட்டிருக்கின்றன. இளம் கம்பிகளின் செல்கள் ஒரே வரிசையில் அமைந்திருந்தாலும் முதிர்ந்த கம்பிகளில் நீள்பகுப்புகளாலும், சாய்வுப் பகுப்புகளாலும் பல செல்கள் ஒழுங்கற்ற வரிசைகளில் அமைந்து ஜிலாட்டின் உறையால் சூழப்பட்டிருக்கும். செல்கள் நீள்சதுர வடிவானவை அல்லது இரு நுனி குறுகிய வடிவானவை அல்லது முக்கோண வடிவானவை. சில சமயம் ஜதைகளில் குறிப்பிட்ட இடைவெளி விட்டுக் கம்பிகளில் அமைந்திருக்கின்றன. பசுங்கணிகம் உள்ளொட்டியது; பெரியது; ஒரு பைரினாய்டுகொண்டது. (படம் 30 1-3). இனப்பெருக்கம் (i) தனியான செல்களோ பல செல்களைக் கொண்ட ஒரு பகுதியோ துண்டிக்கப்பட்டு அவை வளருதல். (ii) கோள வடிவ அல்லது முட்டை வடிவ இரண்டு கசையிழைகளையுடைய, சிவப்பு நிறமான கண்புள்ளியையும், இரண்டு சுருங்கி விரியும் நுண்குமிழிகளையும் உடைய ஜூஸ்போர்கள் செல்லுக்கு ஒன்று, இரண்டு அல்லது நான்காக உண்டாகுதல். (iii) ஊகமி வகைப் பாலினப்பெருக்கம். ஆந்தரிடியங்கள் சில செல்கள் தீவிரமாகப் பகுப்படைவதால் உண்டாகி, ஒன்று, இரண்டு அல்லது நான்கு நீள்வாக்கு வரிசைகளில் ஓர் உறையால் மூடப்பட்டு அமைந்திருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றும் ஜூஸ்போர்களை ஒத்த இரண்டு விந்தணுக்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை பழுப்பு நிறமாகவும் இரண்டு கசையிழைகளைக்கொண்டும் காணப்படுகின்றன. ஊகோனியங்கள் சாதாரணச் செல்கள் பெரிதாவதால் உண்டாகின்றன. இவை கோள அல்லது முட்டை வடிவமானவை; தடிப்பான அடுக்குறையைக் கொண்டவை. விந்துகள் பக்கவாட்டுத் துளைகளால் தம்மை வெளிப்படுத்திக் கொள்கின்றன. அண்டம் ஒன்று; கோள வடிவானது. ஊஸ்போர் (Oospore) ஊகோனியத்தை முழுதும்

அடைத்துக்கொள்வதில்லை. தடிப்பான உறையையும், செங்கல் நிற உள்ளடக்கப் பொருள்களையும் உடையது (படம் 30-2).



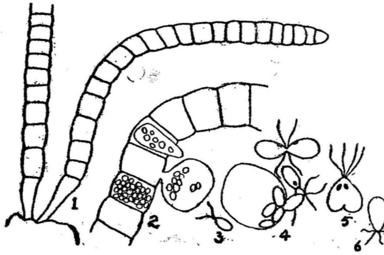
படம் 30

ஸிலிண்ட்ரோகாப்ஸா (Cylindrocapsa)

1 ; ஸி. இன்வல்யூட்டா-இழையின் ஒரு பகுதி (ஆந்தரிடியங்களுடன்); 2. ஊகோனியம் (கருவுறும்பொழுது)
3 ; ஸி. கன்ஃபர்ட்டா

யூலோத்ரிக்ஸ் (Ulothrix)

கம்பிகள் நீரில் வாழ்பவை, நுனியில் குறுகிக்கொண்டு செல்லாதவை; வளர்தளத்துடன் ஒரு செல்லிலான சாதாரணமான அல்லது கிளைத்தலுற்ற பற்றுச்செல் காணப்படுகிறது (படம் 30-1). செல்கள் நீளத்தைவிட அகலம் அதிகமானவை அல்லது எவ்வளவு நீளமோ அவ்வளவு அகலமானவை; சிலசமயம் வீங்கியவை; பெரிய சிற்றினங்களில் செல்உறை அடுக்குகளை



படம் 31
யூலோத்ரிக்ஸ்

1. உடலத்தின் ஒரு பகுதி; 2. ஜூஸ்போராஞ்சியம்; 3. ஜூஸ்போர்; 4. காமீட்டேஞ்சியத்திலிருந்து காமீட்டுகள் வெளிவருதல். 5. காமீட்டுகள் இணைவு; 6. சைகோட்

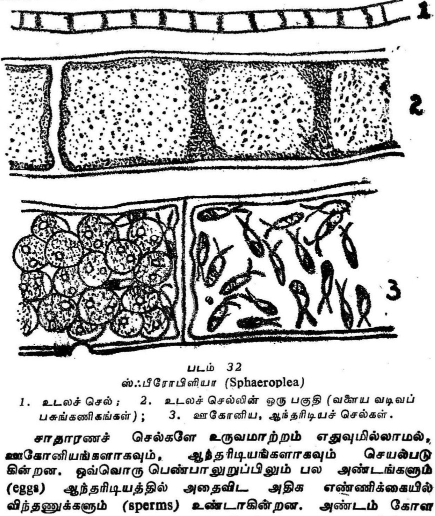
யுடையது. பசுங்கணிகம் வளைய வடிவம் அல்லது தட்டுப் போன்றது; இதன் உருவம் குதிரை லாடம் போன்றது; ஒன்று அல்லது பல பைரினாய்டுகளைக் கொண்டது. இனப்பெருக்கம் நான்கு அல்லது இரண்டு கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களாலும், ஏப்ளனோஸ்போர்களாலும், ஏகைனீட்டுகளாலும் நடைபெறுகிறது. (படம் 31-2 3), ஏகைனீட்டுகள் சில செல்கள் பருமனாவதாலும் அவற்றின் உறைகளின் வெளி அடுக்குகள் ஜிலாட்டினாவதாலும் உண்டாகின்றன. பாலினப்பெருக்கம் ஐஸோகமி வகை; சைகோஸ்போர்கள் வழவழப்பானவை, கோள வடிவமானவை (படம் 81—4-6).

ஸ்ஃபீரோபிளியா (Sphaeroplea)

இழைகள் உருளை வடிவமானவை; கிளைகளற்றவை; மிதப்பவை. செல்கள் பல நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டவை.

செல்கள் மிகவும் நீளமானவை. செல்களைப் பிரிக்கும் தடுப்புறைகள் மிகவும் தடிப்பாகவும், சில சமயம் முழுதும் தோன்றாமலும் இருக்கும். ஒவ்வொரு செல்லிலும் செல்லுறைக்குப் பக்கத்தில் பல வளைய வடிவப் பசுங்கணிகங்கள் பல பைரினாய்டுகளுடன் காணப்படுகின்றன (படம் 32-1,2).

இனப்பெருக்கம் இழைகள் துண்டிக்கப்படுவதாலும் ஊகமி (Oogamy) முறையிலும் நடைபெறுகிறது. இழைகள் மானீஷியஸ் (Monoecious) (அ) டையீஷியஸ் (Dioecious) தன்மையுள்ளவை.



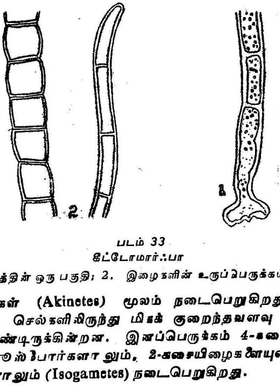
படம் 32
ஸ்ஃபீரோபிளியா (Sphaeroplea)
1. உடலச் செல்; 2. உடலச் செல்லின் ஒரு பகுதி (வளைய வடிவப் பசுங்கணிகங்கள்); 3. ஊகோனிய, ஆந்தரிடியச் செல்கள்.

சாதாரணச் செல்களே உருவமாற்றம் எதுவுமில்லாமல், ஊகோனியங்களாகவும், ஆந்தரிடியங்களாகவும் செயல்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பெண்பாலுறுப்பிலும் பல அண்டங்களும் (eggs) ஆந்தரிடியத்தில் அதைவிட அதிக எண்ணிக்கையில் விந்தணுக்களும் (sperms) உண்டாகின்றன. அண்டம் கோள வடிவமாகவும், பசுமையாகவும் இருக்கும். விந்தணு சிறியது; கதிர்க்கோல் வடிவமானது; இரு கசையிழையுடையது; சிவப்பு நிறமானது (படம் 32-3). பாலுறுப்புகளில் விந்தணுக்களை வெளி

யேற்றுவதற்காகவும், கருவுறுதல் நடைபெறவும் பல துவாரங்கள் காணப்படுகின்றன. ஊஸ்போர்கள், ஊகோனியத்தினுள்ளேயே நிறுத்தி வைக்கப்படுகின்றன. இவை தடிப்பான வழவழப்பற்ற உறையையும், அடர்த்தியான சிவப்பு நிற உட்பொருள்களையும் பெற்றுள்ளன. முளைக்கும்போது 2-8 சசையிழையுடைய முட்டை வடிவ ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. ஜூஸ்போர் ஒவ்வொன்றும் மிதக்கும் நிலையிலுள்ள இழைகளைத் தோற்றுவிக்கிறது.

கீட்டோமார்ஃபா (Chaetomorpha)

கம்பிகள் கிளையற்றவை; கீழ்ப்பகுதியில் வளர்தளத்துடன் ஒட்டிக்கொண்டு காணப்படுகின்றன. கம்பிகள் முழுநீளத்திலும் கிட்டத்தட்ட ஒரே தடிப்பானவை. செல்கள் அகலமானவை: தடிப்பான, உறுதியான, அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளதுபோல் உள்ள உறையைக் கொண்டவை. கீழ்ப்பக்கச் செல்கள் மேற்புறச் செல்களைவிடக் குட்டையானவை. இனப்பெருக்கம்



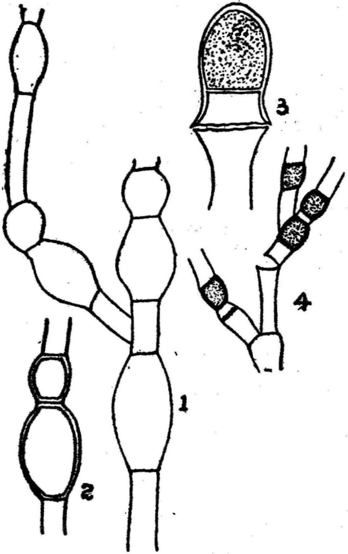
படம் 33
கீட்டோமார்ஃபா
1. உடலத்தின் ஒரு பகுதி; 2. இழைகளின் உருப்பெருக்கம்.

ஏகைனீட்டுகள் (Akinetes) மூலம் நடைபெறுகிறது. இவை சாதாரணச் செல்களிலிருந்து மிகக் குறைந்தவளவு வேறுபாடுகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. இனப்பெருக்கம் 4-கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களாலும், 2-கசையிழைகளையுடைய ஒத்த காமீட்டுகளாலும் (Isogametes) நடைபெறுகிறது.

பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் கடல்நீரில் வாழ்பவை எனினும் ஒருசில சிற்றினங்கள் நன்னீரில் வாழ்பவை.

பித்தோஃபோரா (Pithophora)

நன்றாகக் கிளைத்த கம்பிகளையும் கிளாடோஃபோரா போன்ற வளரியல்புகளையும் கொண்ட இது, அதனின்றும் மெல்லிய உறை



படம் 34
பித்தோ:போரா (Pithophora)
1,2 - பி. ஈடகோனியா (ஏகைனீட்டுகளுடன்);
3,4 : பி. பாலிமார்:பா (ஏகைனீட்டுப் பகுதிகள் துண்டிக்கப்படுதல்).

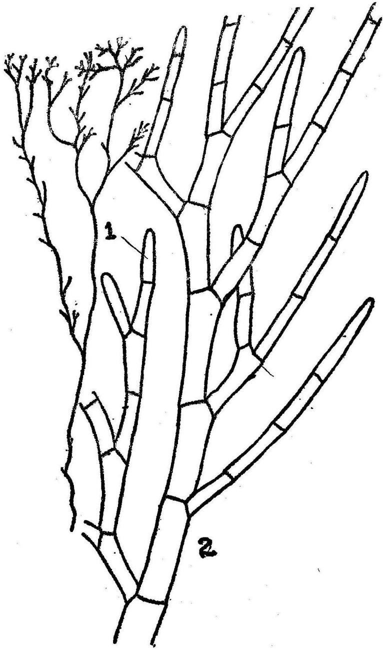
களாலும், கிளைகள் தடிப்புறைக்குச் சற்றுக் கீழேயிருந்து தோன்றும் பண்பினாலும் வேறுபடுத்தப்படுகிறது. தாவரங்கள்

வளர்தளத்துடன் அடிப்பக்க ஹாப்டிரான் (Hapteron) மூலம் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. இனப்பெருக்கம் மிகவும் சிறப்புத் தன்மை வாய்ந்த ஏகைனீட்டுகளால் (Akinetes) நடைபெறுகிறது. இவை உண்டாக்கும் பொழுது செல்லின் பெரும்பாலான சைட்டோபிளாசம் ஒரு பக்கத்தில் (பொதுவாக மேற்பக்கத்தில்) சுருக்கப்பட்டுச் செல்லின் மற்றப் பகுதியிலிருந்து ஒரு தடுப்புறையால் தடுக்கப்படுகிறது. இது பின்பு மிகவும் தடிப்பான உறையை ஏற்படுத்திக் கொள்கிறது. ஏகைனீட்டுகள் செல்களுக்கிடையில், மிருதங்க வடிவத்திலும் நுனியிலும் முட்டை வடிவத்துடனும் அமைந்திருக்கின்றன. (படம் 34-2,3) சிலசமயம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஏகைனீட்டுகள் தொடர்ச்சியாக உண்டாக்கப்படுவதுண்டு. (படம் 34-4). ஒரு சிறிது ஓய்விற்குப் பிறகு இவை இருபக்கமும் முளைத்துப் புதுத்தாவரத்தை உண்டாக்குகின்றன.

கிளாடோஃபோரா

கம்பிகள் சிறப்பாக நன்றாகக் கிளைத்திருக்கும். கிளைக்கும் தன்மையும் வகையும் சிற்றினங்களுக்கேற்ப வேறுபடும். மேலும், இது பருவகாலத்தையும், தாவரத்தின் நிலையையும் பொறுத்தது. கிளைகள் ஆரம்பத்தில் தாய்ச் செல்லுக்குச் (Parent cell) செங்குத்தாக இருந்த பொழுதிலும் எவெக்ஷன் (evections) என்ற செயலின் மூலம் மேல்நோக்கித் தள்ளப்படுகிறது.

இந் நிகழ்ச்சியின் மூலம் ஒருவிதமான போலி இரு பாதக் கிளைத்தலோ (False dichotomy) முப்பாதக் கிளைத்தலோ தோன்றுகிறது. கிளைகள் தாவரத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் ஒன்றுக்கொன்று இணைவதுமுண்டு. செல்கள் மிக நீளமானவை; 6 முதல் 12 மடங்கு அகலத்தைவிட நீளம் அதிகமாக இருக்கும். செல்லுறை தடிப்பாகவும், பல அடுக்குகளையும் (Stratified) கொண்டு காணப்படும். உறையில் ஓர் உட்பகுதியும், ஒரு வெளிப்பகுதியும், வெளிப்பகுதியைச் சூழ்ந்து ஒரு மெல்லிய உறையும் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கிளையின் வளர்ச்சியும் அதன் நுனிச்செல்லால்தான் நடைபெறுகிறது. இந்த நுனிச்செல் ஒரு குறிப்பிட்ட நீளத்தை அடைந்தவுடன் அந்தச் செல் செல்பகுப்படைகிறது. இப் பகுப்பு, செல்லுறை உட்பகுதியிலிருந்து செல்லின் உட்பகுதியை நோக்கி வளரும் வளரியால் நடைபெறுகிறது. வளர்தளத்துடன் ஒட்டிக்கொண்டுள்ள பற்றுச்செல் பொதுவாக நன்றாக வளர்ந்திருக்கும். முதிர்ந்த தாவரங்களில் இந்தச் செல்லுக்கு மற்றச் செல்களில் இருந்து தோன்றும் ரைஸாய்டுகள்



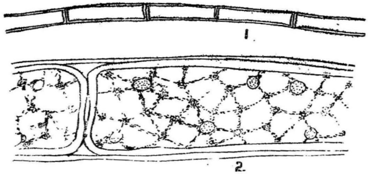
படம் 35
கிளாடோ:போரா (Cladophora)
1. வளரியல்பு; 2. உடலத்தின் ஒரு பகுதி.

(Rhizoids) உறுதுணைபுரிகின்றன. இனப்பெருக்கம், ஏகை வீட்டுகள் 2 அல்லது 4 கசையிழை உடைய ஜூஸ்போர்கள், 2 கசையிழையுடைய காமீட்டுகள் போன்றவற்றால் நடைபெறுகிறது. கடைநிலைக் கிளைகளில் (Finer branches) காணப்படும் செல்களில்தாம் இனப்பெருக்கச் செல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. சைகோஸ்போர்கள் உடனேயே முளைக்கின்றன.

பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் கடலில் வாழ்பவை. எனினும், பல சிற்றினங்கள் நன்னீரில் வாழ்பவை. இரண்டுவகைச் சிற்றினங்களையும் ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்றை எளிதாகப் பிரித்தறிய முடியாது.

ரைஸோகுளோனியம் (Rhizoclonium)

கம்பிகள் ஓரளவிற்குக் குறுகியவை; பல நீளமான, உருளையான செல்களையுடையவை. ஆரம்பத்தில் இவை அடி ஹாப்டிரான்



படம் 36
ரைஸோகுளோனியம்
1. இழையின் ஒரு பகுதி; 2. செல்லின் ஒரு பகுதி

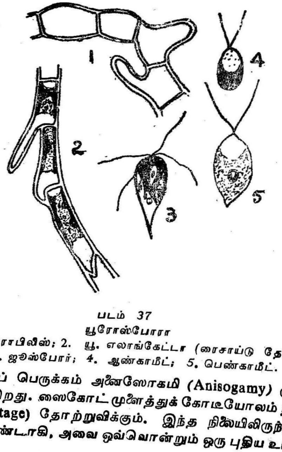
(hapteron) செல்லினால் வளர்தளத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கம்பிகளின் கிளைகள் மிகவும் குட்டையாகவும், கூர்மையாகிக்கொண்டே செல்லும் நுனிப் பகுதியையும் உடையவை. சிலசமயம் கிளைகள் ஒரே ஒரு செல்லினால் ஆகியிருந்தாலும், பொதுவாகப் பல செல்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. செல்லுறைகள் வலிவானவை; பல அடுக்குகளைக் கொண்டவை. சில சமயம் தடிப்பானவை; செல்கள் பெரும்பாலும் ஒருசில நூக்ளியஸ்களை மட்டும் கொண்டிருக்கின்றன. குளிர்காலத்தில் செல்கள் தரசம் அதிகம் பெற்றிருக்கும்; ஓய்வு நிலையிலிருக்கும்; பின்பு கம்பிகள்

துண்டிப்பு அடைவதால் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இரண்டு கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்கள் இருப்பதாகவும் கூறப்பட்டுள்ளது.

இதன் சிற்றினங்கள் கடல்நீரிலும், நன்னீரிலும் உப்பங்கழிகளிலும் வளரக்கூடியவை. சில சமயம் ஈரமான தரையிலும் சில சிற்றினங்கள் காணப்படலாம்.

யூரோஸ்போரா (Urospora)

இதன் உடலம் பொதுவாகக் கிளைகளற்ற இழைபோல் காணப்படும். செல் அமைப்பு கிளாடோஃபோராப் (Cladophora) பேரினத்தில் உள்ளதுபோல் அமைந்திருக்கிறது. பாலிலா இனப்பெருக்கம் 4 கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களினால் நடைபெறுகிறது. இந்த ஜூஸ்போரை முன்பக்கத்திலிருந்து நோக்கினால் நாற்கோட்டு வடிவமாகக் காணப்படும்.



படம் 37
யூரோஸ்போரா
1. யூ. மிராபிலிஸ்; 2. யூ. எலாங்கேட்டா (ரைசாய்டு தோன்றுதல்); 3. ஜூஸ்போர்; 4. ஆண்காமீட்; 5. பெண்காமீட்.

பாலினப் பெருக்கம் அனிஸோகமி (Anisogamy) முறையில் நடைபெறுகிறது. ஸைகோட் முளைத்துக் கோடியோலம் நிலையைத் (codiolum stage) தோற்றுவிக்கும். இந்த நிலையிலிருந்து ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகி, அவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு புதிய உடலத்தை அமைக்கும்.

பெருங்குடும்பம் 5: கீட்டோஃபோரேல்ஸ் (Chaetophorales)

இப் பெருங்குடும்பத்தின்கீழ்க் காணும் பேரினங்களில் எல்லாம் ஹெடரோடிரைக்கஸ் வளரியல்பு (Heterotrichous Habit) உள்ள உடலத்தைக் காணலாம். அதாவது, உடலம் கீழ்மட்டத்தில் படிந்துசெல்லும் இழைகளையும் (Prostrate system), மேற்பரப்பில் செங்குத்தாக வளர்ந்து இணையுற்ற அல்லது இணைபற்ற இழைகளைக் கொண்டும் (Erect system) காணப்படும். இம்மாதிரியான உடலம் மற்றும் வேறுபட்ட பிரிவுகளில் உள்ள ஆல்காக்களிலும் காணப்படுகிறது. உதாரணமாக, பழுப்புநிற ஆல்காக்களில் எக்டோகார்ப்பேல்ஸ் (Ectocarpales) என்ற பெருங்குடும்பத்திலும், சிவப்புநிற ஆல்காக்களில் பாங்கியாயிடியே (Bangioideae) பிரிவிலும் இம்மாதிரியான உடலத்தைக் காணலாம். பரிணமத்தில், இம்மாதிரியான உடலத்திலிருந்துதான் மிக எளிய நிலத்தாவரங்கள் தோன்றியிருக்க முடியும் என்று தாவர வல்லுநர்கள் கருதுகிறார்கள்.

செல் அமைப்பு

செல் சுவர் இரண்டு அடுக்குகளால் ஆனது. பசுங்கணிகம் தட்டையாக அல்லது தட்டுப் போன்று காணப்படும். ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு பைரினாய்டும் (Pyrenoid), ஒரு நியூக்ளியஸும் காணப்படும். மேலும், இப் பெருங்குடும்பத்தில் வரும் பேரினங்களில் ரோமம் போன்ற சீட்டே (Setae) அல்லது தூவிகளையும் காணலாம்.

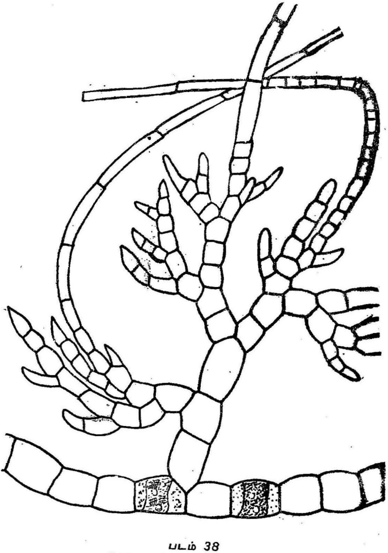
பாலிலா இனப்பெருக்கம் நான்கு கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களினாலும், பாலினப் பெருக்கம் இரு கசையிழைகளையுடைய காமீட்டுகளினாலும் நடைபெறுகின்றன. பெரும்பாலான பேரினங்களின் வாழ்க்கைச் சுழலில் உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றத்தைக் (Isomorphic alternation of generations) காணலாம்.

இப் பெருங்குடும்பத்தின்கீழ்க் காணும் சில குடும்பங்கள்:

1. கீட்டோஃபோரேஸி (Chaetophoraceae)
2. ட்ரன்டிஃபோலியேஸி (Trentepholiaceae)
3. கோலியோகீட்டேஸி (Coleochaetaceae)
4. கீட்டோஸ்ஃபிரீடியேஸி (Chaetosphaeridiaceae)
5. புளூரோகாக்கேஸி (Pleurococcaceae)

கீட்டோஃபோரேஸி (Chaetophoraceae)

கீட்டோஃபோரா உடலத்தின் இழைகள் கிளையுற்றவை. நுண்ணோக்கியின் கீழ்த்தான் அவைகளைக் காணமுடியும்; கிடை



படம் 38
கீட்டோஃபோரா (Chaetophora)

மட்டத் தொகுதி (Prostrate system) நன்றாக வளர்ச்சியடைய வில்லை. பெரும்பாலும் தனித்தனியாக அமைந்து வட்டமான

செல்களால் ஆனது. செங்குத்துத் தொகுதி (Projecting system) இழைகள் அடிப்பகுதியில் சிறிது கிளையுற்றும் நுனிப்பகுதியில் அதிகமாகக் கிளையுற்றும் கருத்த பச்சை வண்ணத்தோடு திகழும். நுனிச் செல்கள் பெரும்பாலும் வண்ணமற்ற ரோமங்களாக நீட்சியடைந்திருக்கும். உடலத்தின் சில முதிர்ந்த செல்களிலிருந்து ரைஸாய்டுகள் தோன்றுகின்றன. இனப்பெருக்கம் பழுப்புநிற ஏகைனீட்டுகளாலும், 4 கசையிழைகளைக்கொண்ட ஜூஸ்போர்களினாலும். இரு கசையிழைகளைக்கொண்ட காமீட்டுகளினாலும் நடைபெறுகிறது.

ஸ்டிஜீயோகுளோனியம் (Stigeoclonium)

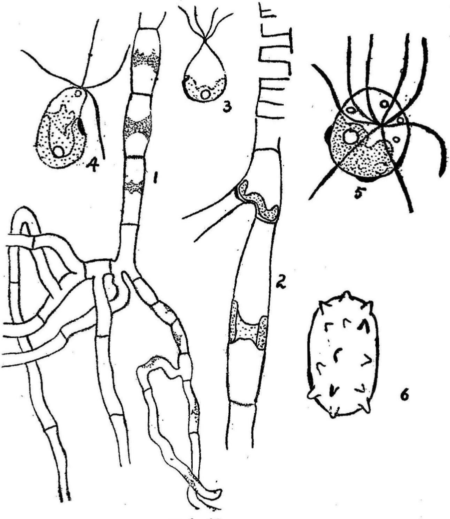
உடலம் இழைகளால் ஆனது; பசைத் தன்மையுடையது; கிளையுற்றது (படம் 39-1) உடலம் கிடைமட்டத் தொகுதி, செங்குத்துத் தொகுதி இழைகளோடு காணப்படும். கிடைமட்டத் தொகுதியின் இழைகள் கிளையுற்று, கிளைகள் தனித்தனியாக இருக்கும் அல்லது பக்கவாட்டத்தில் இணைந்து தட்டுப்போன்ற அடித்தளத்தை உண்டாக்கும். ஒவ்வொரு செங்குத்து இழையும் மிக அதிகமாகக் கிளையுற்றுக் காணப்படும். கிளைகள் எப்பொழுதும் பக்கவாட்டத்திலேயே தோன்றும். நுனிக் கிளைகள் ஸீட்டாக்களை (Setae) ஒத்திருக்கும். இனப்பெருக்கம் துண்டித்தல் மூலமாகவோ, நான்கு கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களை உற்பத்தி செய்வதன்மூலமாகவோ அல்லது இரு கசையிழைகளையுடைய காமீட்டுகளின் மூலமாகவோ நடைபெறும் (படம் 39-2).

ஜூஸ்போர்களில் இரண்டு விதங்கள் உண்டு. ஒன்று பெரியது (Macrozoospore); மற்றொன்று சிறியது (Microzoospore) (படம் 39-3,4). ஸைகோட் 8 கசையிழைகளைக் கொண்டது (படம் 39-5,6)

ஃப்ரிட்ஷியல்லா (Fritschiella)

இது ஒரு நிலப்பரப்புக்குரிய ஆல்காவாகும். இவ் வால்கா முதன்முதலாக Dr. M.O.P. ஐயங்கார் என்ற பேராசிரியரால் நெல் வயல்களிலுள்ள மண்ணில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. கிடைத் தொகுதி பல கோளவடிவச் செல்களின் கூட்டத்தால் ஆனது. கிடைத்தொகுதியின் ஒவ்வொரு செல்லும் சிலுவை வடிவாகப் பகுப்புற்று நான்கு சேய்ச்செல்களைத் தோற்றுவிக்கும். சிறிதளவே கிளையுற்ற சில செங்குத்தான இழைகள் கிடைத்தொகுதி

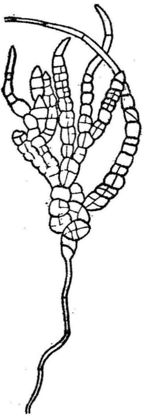
யின் மேற்புறத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. முதலில் இவ் விழைகள் ஒரே வரிசையானவை. ஆனால், விரைவிலேயே அடிப் புறச் செல்களில் சிலுவை வடிவப் பகுப்பு ஏற்படுவதனால் இழைகள்



படம் 39
ஸ்டிஜுயோகுளோனியம் (Stigeoclonium)
1. ரைசாய்டுகளுடன் உடல இழை; 2. காமீட்டுகளை உண்டாக்கிய இழையின் ஒரு பகுதி; 3. மைக்ரோஜூஸ்போர்; 4. மேக்ரோஜூஸ்போர்; 5. 8 கசையிழைகள் கொண்ட ஸைகோட்; 6. ஸைகோஸ்போரின் பக்கத் தோற்றம்.

பல வரிசையானவைகளாகத் தோன்றும். ஒவ்வொரு செல்லிலும் உள்ள தட்டுப்போன்ற பசுங்கணிகம் பல பைரினாய்டுகளைப் பெற்றிருக்கும்.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் 4 கசையிழைகளுடைய ஜூஸ்போர்களினால் ஏற்படுகிறது. பாலினப்பெருக்கம் ஐஸோகமி முறையில் நடக்கிறது.



படம் 40
ஃப்ரிட்ஷியல்லா
(Fritschiella)

வாழ்க்கைச்சுழலில் உருவம் ஒத்த சந்ததிமாற்றம் (Isomorphic alternation of Generation) ஏற்படுகிறது.

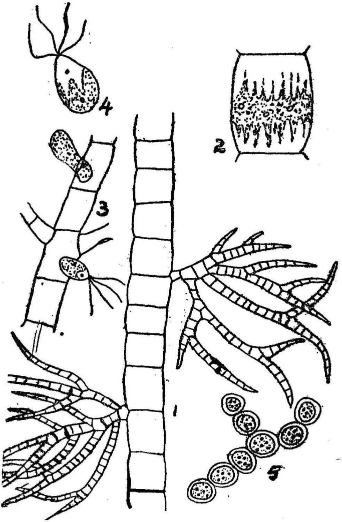
டிரபர்னல்டியா (Draparnaldia)

உடலம் பசைத்தன்மையுடையது; இழைகளால் ஆனது: கிடைத்தொகுதி காணப்படுவதில்லை. செங்குத்துத் தொகுதி நீண்ட அல்லது குட்டையான கிளைகளோடு காணப்படும் (படம் 41-1). நீண்ட கிளைகளினுடைய செல்கள் பெரியவை; பீப்பாய் வடிவம்; நடுக்கோட்டிலுள்ள பசுங்கணிகம் பற்கள் போன்ற ஓரங்களையும், பல பைரினாய்டுகளையும் பெற்றிருக்கும் (படம் 41-2). சிறு கிளைகள் கும்பலாகக் காணப்படும். இவை எதிர்முறையாகவோ, அடுத்தடுத்தோ அல்லது வட்டமாகவோ காணப்படும். கிளை நுனிகள் நீண்டு குறுகி வண்ணமற்ற ரோமங்களாகத் திகழும். செல்களின் முழு நீளத்திலும் பசுங்கணிகங்கள் வியாபித்திருக்கின்றன. இனப்பெருக்கச் செயலில் குறுகிய கிளைகள் பங்கு பெறுகின்றன. இனப்பெருக்கம் நான்கு கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களினாலேயோ (Macro and Microzoospores), ஏப்ளனோஸ்போர்களினாலேயோ, ஏகைனீட்டுகளைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலமாகவோ நடைபெறுகிறது (படம் 41-3,5). சில சமயங்களில் சிறிய ஜூஸ்போர்கள் காமீட்டுகளாகச் செயல்படும்.

டிரபர்னல்டியாப்ஸிஸ் (Draparnaldiopsis)

இவ் வால்காவின் கிடைத்தொகுதி குறுகியும், செங்குத்துத் தொகுதி ஒரு நுட்பமான கிளையுற்ற இழையுடனும் காணப்படும். இடைத்தொகுதி மிகவும் சிறியது. இதன் ஒரு செல்லிலிருந்து

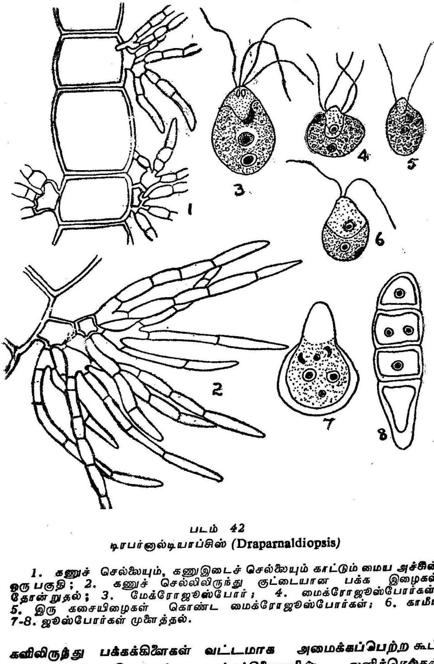
செங்குத்துத் தொகுதியின் முக்கிய அச்சு வளர்கிறது. இவ் வச்சு ஒரு நீள வரிசையில் அமைந்த செல்களால் ஆனது. இவ் வச்சின் அடுத்தடுத்த செல்கள் நீண்டோ குறுகியோ காணப்படும். அச்சின்



படம் 41
டிரபர்னல்டியா (Draparnaldia)
1. உடலத்தின் ஒரு பகுதி; 2. மூலஇழையின் ஒரு செல்; 3. ஜூஸ்போர்கள் வெளியேறுதல்; 4. ஜூஸ்போர்; 5. ஏகைனீட்டுகள்.

குறுகிய செல்களிலிருந்து வட்டமாக அமைக்கப்பெற்றதும், பல கிளைகளைக் கொண்டதுமான பக்கக்கிளைகள் கிளம்புகின்றன (படம் 42-1, 2). இவ்வாறு முக்கிய அச்சுக் கணுக்கணுவாய்

இணைப்போடு காணப்படும். நீண்ட செல்கள் கணு இடைவெளிகளையும், குறுகிய செல்கள் கணுக்களையும் தோற்றுவிக்கும். கணுக்



படம் 42

டிரபர்னல்டியாப்சிஸ் (Draparnaldiopsis)

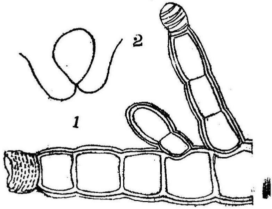
1. கணுச் செல்லையும், கணு இடைச் செல்லையும் காட்டும் மைய அச்சின் ஒரு பகுதி; 2. கணுச் செல்லிலிருந்து குட்டையான பக்க இழைகள் தோன்றுதல்; 3. மேக்ரோஜூஸ்போர்; 4. மைக்ரோஜூஸ்போர்கள்; 5. இரு கசையிழைகள் கொண்ட மைக்ரோஜூஸ்போர்கள்; 6. காமீட் 7-8. ஜூஸ்போர்கள் முளைத்தல்.

கவிலிருந்து பக்கக்கிளைகள் வட்டமாக அமைக்கப்பெற்ற கூட்டங்களாகக் கிளம்பும். பக்கக்கிளைகளின் நுனிச்செல்கள்

ஸீட்டாக்களாக மாறுதலடையும். முக்கிய அச்சின் அடிச்செல்கள் சில சமயங்களில் ரைஸாய்டுகளைத் தோற்றுவிக்கும். இம்மாதிரியான ரைஸாய்டுகள் பக்கக்கிளைகளின் அடிச் செல்களிலிருந்து கிளம்பி, கீழ்நோக்கி வளர்ந்து முக்கிய அச்சை மூடிக் கொள்ளும். முக்கிய அச்சின் செல்கள் வலை வடிவப் பசுங்கணிகத்தையும், பக்கக் கிளைகளிலுள்ள செல்கள் தட்டுப்போன்ற பசுங்கணிகங்களையும் பெற்றிருக்கும். உருவம் ஒத்த சந்ததிமாற்றம் வாழ்க்கைச்சுழலில் காணப்படுகிறது. பாலிலா இனப்பெருக்கம் பெரிய அல்லது சிறிய, 4 அல்லது 2 கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களினாலும் (படம் 42-3,5), பாலினப்பெருக்கம் இரு கசையிழையையுடைய காமீட்டுகளாலும் (படம் 42-6) நடைபெறுகின்றன.

ட்ரன்டிஃபோலியேஸி (Trentepholiaceae)

ட்ரன்டிஃபோலியா (Trentepholia) உடலம் காற்று வெளிக்குரியது; செம்மஞ்சள் கலந்த சிவப்பு அல்லது மஞ்சள் வண்ணம் கொண்டது; பாறைகளின் மேலோ மரக்கிளைகள், பட்டைகள் இலைகளின் மீதோ தொற்றிவாழும் கிடைமட்டச் செங்குத்துத்



படம் 43
ட்ரன்டிஃபோலியா (Trentepoholia)
1. உடலத்தின் ஒரு பகுதி; 2. காமீட்.

தொகுதிகளைக் கொண்டது. சில சமயங்களில் செங்குத்துத் தொகுதி குறைந்து காணப்படும்; இழைகள் அதிகமாகக் கிளையுற்றிருக்கும்; நுனி வளர்ச்சி கொண்டவை; செல்கள் நீள் உருளை அல்லது மணி வடிவம் கொண்டவை; ஒரு நூக்ளியஸ் அல்லது பல நூக்ளியஸ்கள் காணப்படும்; செல்லுறைகள் செல்லுலோஸி

ஞல் ஆனவை. தடித்து, பல படலங்களால் ஆனது. புறச்சார்பற்ற நுனிச்செல்கள் பெக்டின் மூடிகளால் (Pectose caps) மூடப்பட்டிருக்கும் (படம் 43-1). குறுக்குச் சுவர்களின் மையப்பகுதியில் ஒரு துளை காணப்படும். பசுங்கணிகங்கள் பல; தட்டு அல்லது இணைப்புத் தகட்டு வடிவம் கொண்டவை. பைரிஞய்டுகள் காணப்படா. சிவப்பு அல்லது செம்மஞ்சள் கலந்த சிவப்பு நிற ஹீமடோகுரோம் (Haematochrome) செல்-சாற்றிலிருக்கும்.

இனப்பெருக்கம் ஏகைனீட்டுகள் இரு அல்லது 4 கசையிழைகளை உடைய ஸ்வார்மர்களால் (Swarmers) நடைபெறுகிறது (படம் 43-2). மற்றும் சில சிற்றினங்களில் 4 கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்கள் காணப்படுகின்றன. இப் பேரினத்தில் காணும் ஸ்போரகங்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை முறையே (1) காம்புள்ள ஸ்போரகங்கள் (Stalked sporangia). (2) காம்பற்ற ஸ்போரகங்கள் (Sessile sporangia). இவை நுனிப்பகுதியில், மத்தியப் பகுதியில் அல்லது பக்கவாட்டில் காணப்படும். (3) புனல் வடிவ ஸ்போரகங்கள் (Funnel sporangia).

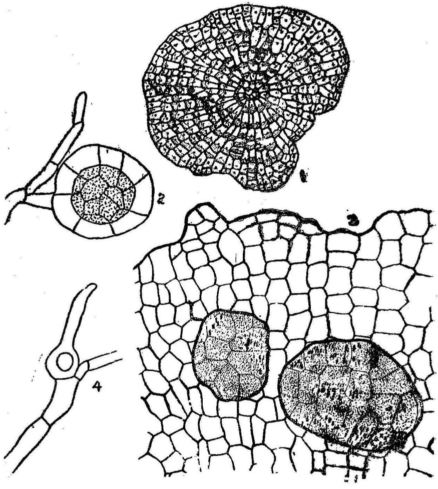
சில சமயங்களில் இரு கசையிழைகளையுடைய ஸ்வார்மர்கள், காமீட்டுகளாகச் செயல்படுகின்றன.

கோலியோகீட்டேஸி (Coleochaetaceae)

கோலியோகீட்டி (Coleochaete) : இந்த ஆல்கா நீரில் வாழ்பவை, தொற்றிவாழ் (epiphytic), அதாவது நீரில் மற்றத் தாவரங்களின் மேலோ, பெரிய ஆல்காக்களின் மேலோ காணப்படும். சில சிற்றினங்களில் (கோ. ஸ்கூட்டேடா—C. scutata) உடலத்தின் இழைகள், பக்கங்களில் ஒன்றோடொன்று இணைந்து வட்டத்தட்டு (discoid) போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன (படம் 44-1, 2). இத் தட்டு ஓரே வளர்ச்சியைக் (Marginal growth) காட்டும். மற்றும் சில சிற்றினங்களில் கோ. பல்வைனேட்டா (C. pulvinata) உடலம் ஒரு ஹெடரோடிரைக்கஸ் வளரியல்பைக் காட்டும். செல்கள் ஒரு நூக்ளியஸைப் பெற்றிருக்கும். பசுங்கணிகம் தாள் அல்லது தகடு (laminate) போன்றது ; 1 அல்லது 2 பைரிஞய்டுகள் காணப்படும். சில செல்களிலிருந்து நீண்ட ரோமம் போன்ற செங்குத்தான ஸீட்டாக்கள் (Setae) வளர்கின்றன. இந்த ஸீட்டாவின் அடிப்பாகத்தில் ஓர் உறை (sheath) அமைந்திருக்கிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் : இந்த ஆல்காவில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் இரு கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களினுல் நடை

பெறுகின்றது. ஒரு செல்லிலிருந்து ஒரு ஜூஸ்போர் தோன்றி, ஒரு துளையின் வழியாக மெதுவாக வெளிவருகின்றது. பின்பு இது சிறிது நேரம் நீந்தி, நீர்த்தாவரத்தின் மூழ்கிய பாகத்தில் படிந்து முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. தொடர்ந்து செல் பாகுபாடு அடைவதன் மூலமாகப் பல செல்கொண்ட உடலம் தோன்றுகிறது.



படம் 44
கோலியோகீட்டே (Coleochaete)

1. உடலம்; 2-3. ஸ்பெர்மோகார்ப்; 4. கார்ப்பகோனியம்.

பாலினப்பெருக்கம் : இது ஊகமி முறையில் நடைபெறுகிறது. ஆந்தரிடியம் தனித்தோ பல சேர்ந்தோ கிளைகளின் நுனியில் காணப்படும். உருண்டை அல்லது நுனியற்ற கூம்பு வடிவம்

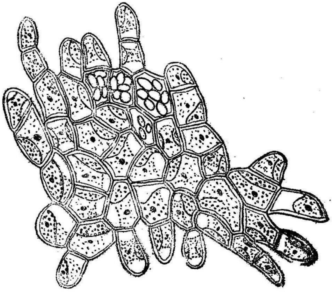
கொண்டது. ஒவ்வோர் ஆந்தரிடியமும் ஓர் இரு கசையிழைகளைக் கொண்ட ஆந்த்ரோசோவாய்டைத் தோற்றுவிக்கும். ஊகோனியமானது கூம்புக் குவளை போன்றது, டிரைக்கோகைன் (Trichogyne) என்ற குழல்போன்ற பாகத்தைக் கொண்டுள்ளது (படம் 44-4). இதன் அடிப்பாகத்தில் ஓர் அண்டம் காணப்படுகிறது. அண்டம் பக்குவமடைந்தபின் டிரைக்கோகைனின் நுனிப்பாகம் கரைகிறது. அதனால் தோன்றிய துளையின் வழியாக ஒரு வேதியியப்பொருள் கசிந்து, நீந்திக்கொண்டிருக்கும் ஆந்த்ரோசோவாய்டுகளை ஈர்க்கிறது. ஓர் ஆந்த்ரோசோவாய்டு டிரைக்கோகைன் வழியாக ஊகோனியத்தின் உட்சென்று, அங்கு உள்ள அண்டத்துடன் இணைந்து கருவுறச்செய்கிறது.

ஸைகோட் தன்னைச் சுற்றி ஈர்ஓ உறையைச் சுரப்பித்துக் கொண்டு உருவத்தில் பெரிதாகின்றது. அதே சமயத்தில் ஊகோனியத்தின்கீழ் அமைந்துள்ள செல்களிலிருந்து கிளைகள் மேல்நோக்கி வளர்ந்து ஸைகோட்டை முற்றிலும் சூழ்ந்து பல செல்களாலான ஓர் உறையை உண்டாக்குகின்றன (படம் 44-2). இவ்வாறாக, ஸைகோட்டும் அதைச் சுற்றியுள்ள உறையும் சேர்ந்து 'ஸ்பெர்மோகார்ப்' (Spermocarp) என்ற ஃப்ரூட்பாடியை அல்லது கனி உடலத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இந்த ஸ்பெர்மோகார்ப் முளைக்க ஆரம்பிக்கும் பொழுது இரட்டைமயமான ஸைகோட் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் முறையில் பகுப்படைந்து பின்னர் 8, 16, 32 இருகசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு ஜூஸ்போரும் வெளியேறி, அடித்தளத்தில் படிந்து ஒரு புதிய உடலத்தை உருவாக்குகின்றது.

புரோட்டோடெர்மா

புரோட்டோடெர்மா தொற்றிவாழும் ஆல்கா. இதன் உடலம் ஓர்அடுக்குப் பொய்ப் பாரங்கைமாச் செல்களினால் ஆன தட்டுப்போன்றது. இதன் மையத்தில் பல கோணமுடையதாய் ஒழுங்கற்றுக் காணப்படும் செல்களில் இருந்து எல்லா ஆரப் போக்கிலும் செல்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. செங்குத்துக் கிளைகளோ தூவிகளோ கிடையா. பசுங்கணிகம் உட்புறமொட்டியது (parietal); தட்டுப்போன்றது. ஒரு பைரினாய்டு உடையது (படம் 45). இனப்பெருக்கம் கோள அல்லது முட்டை வடிவ இரண்டு கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களின் மூலம் நடைபெறுகிறது. இவற்றில் இரண்டு கண்புள்ளிகளும் (Eye-spot) இரண்டு சுருங்கிவிரியும் நுண்குமிழிகளும் காணப்படுகின்றன. நான்கு முதல் எட்டு வரை ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஜூஸ்போர்கள்

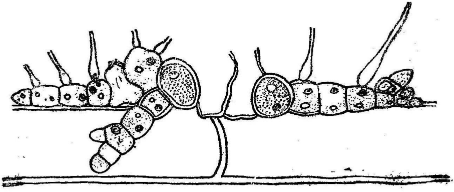
உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஏப்ளனோஸ்போர்களும் பாமெல்லா நிலையும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 45
புரோட்டோடெர்மா (Protoderma)

அஃபனோகீட்டே

இது ஒரு தொற்றிப்படரும் ஆல்கா. உடலம் கம்பிகளாலானது. இதன் ஒருசில அல்லது எல்லாச் செல்களும் அவற்றின் மேற்



படம் 46
அ∴பனோகீட்டி (Aphanochaete)
ஊடோகோனிய இழையின்மேல் அ∴பனோகீட்டி உடலம் தொற்றி வளர்தல்

புறத்தில் (dorsal) ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செங்குத்தான ஒரு செல்லால் ஆன தூவியை உடையவை. இத் தூவிகள்

கீழே படுத்திருக்கும். இவை மிகவும் இளமையிலேயே தம் புரோட்டோபிளாச உட்பொருள்களை இழந்துவிடுகின்றன. சில சமயம் ஒளியில்மிளிரும் உள்ளடக்கப் பொருள்களின் அடைப்புகள் ஆங்காங்கே தடுப்பு உறைகள் போன்று இருப்பினும் தூவி உண்மையிலேயே ஒரு செல்லாலானது. பசுங்கணிகம் ஒன்று. உட்புற மொட்டியது (Parietal). ஒன்று அல்லது இரண்டு பைரினாய்டுகளை உடையவை (படம் 46). பாலிலா இனப்பெருக்கம் 4 கசையிழைகளை யுடைய ஜூஸ்போர்களால் நடைபெறுகிறது. இவை உருவ அளவில் வேறுபடுகின்றன. பொதுவாக, இவற்றில் கண் புள்ளி உண்டு; ஒன்று முதல் நான்கு வரை ஒரு செல்லில் உண்டாகின்றன. இவை வெளியேறும் பொழுது செல்லுறை கிழிக்கப்படுகின்றது. இவை ஓய்வெடுக்கும் பொழுது ஒரு பக்கமாக முளைத்து ஒரு புதுத் தாவரத்தை உண்டாக்குகின்றன. ஏப்ளனோஸ்போர்கள் சில சமயம் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

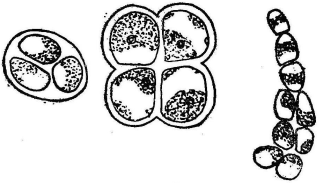
பாலினப்பெருக்கம் ஊகமி வகை; ஆனால் கருவுறுதல் தாவரத்திற்கு வெளியே நடைபெறுகின்றது. உருண்டையான ஊகோனியங்கள் உடலத்தில் சில மையச் செல்கள் பருப்பதால் உண்டாகின்றன. அவற்றில் ஏற்படும் ஒரே ஒரு (அண்டம்) பெண்காமீட் 4 கசையிழைகளை உடையது. இது செல்லைவிட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது. ஆந்தரிடியங்கள் சாதாரணமாக நிறமற்றதாக இருக்கும். இவை உடலச் செல்களைவிடச் சிறிதாக இருக்கும்; படரும் கிளைகளில் நுனியில் தோன்றும் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு விந்தணுக்களை உண்டாக்கும். இந்த விந்தணுக்கள் பேரி வடிவமானவை. நான்கு கசையிழைகள், ஒரு சிறிய பசுங்கணிகம், இரண்டு சுருங்கிவிரியும் நுண்குமிழிகள் முதலியவற்றை உடையவை. இவை ஜூஸ்போர்களைவிடச் சிறியவை. ஆண் காமீட்டுகள் வேகமான நகர்ச்சியையும் பெண் காமீட்டுகள் நகர்ச்சியற்றும் காணப்படுகின்றன. கருவுறுதற்குமுன் விந்தணுக்கள் ஓய்வெடுக்கின்றன. ஊஸ்போர்கள் தடித்த உறையுடையவை ; சிவப்புநிறமுடையவை. ஆனால், இவற்றின் வளர்ச்சி விவரிக்கப்படவில்லை.

இதன் சிற்றினங்கள் கிளாடோஃபோரா, ரைஸோகுளோனியம், ஊடோகோனியம், மௌஜினியா, பூக்கும் தாவரங்களின் இலைகள் போன்றவற்றின்மேல் தொற்றிப் படர்ந்து வாழ்கின்றன.

பிளிரோகாக்கஸ்

நிலத்தில் வாழ்வது; ஒரு செல்லாலானது, செல்கள் முதிர்ச்சியடைந்தவுடன் தனித்தனியாகவும்; உருண்டையாகவும் காணப்

படும். ஆனால், சில சமயத்தில் இரண்டு, மூன்று, நான்கு அல்லது பல செல்கள் ஒன்றாக இருக்கும் (படம் 47). இதற்குக் காரணம்



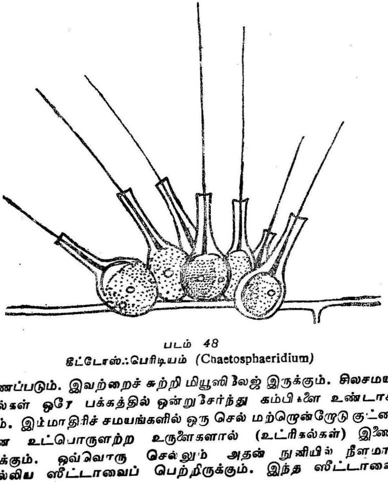
படம் 47
பிளிரோகாக்கஸ் (Pleurococcus)
வேறுபட்ட உருவ அமைப்பு

செல்கள் பிரியும்பொழுது பிரிவுற்ற செல்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிவதற்கு அதிக நேரமாவதால்தான். ஈரமான பகுதிகளில் குட்டையான கம்பிகள் (filaments), செல்கள் ஒரே பக்கத்தில் பிரிவடைவதால் ஏற்படலாம். இந்தக் கம்பிகள் சில சமயம் கிளைகளைக் கொண்டு காணப்படலாம். செல்லுறைகள் வலிவானவை. புரோட்டோபிளாஸம் வாக்குவோல்களைக்கொண்டு காணப்படாது. ஓர் உட்புறமொட்டிய பசுங்கணிகம் இருக்கிறது; பைரினாய்டு இருப்பதாகத் தெரியவில்லை. எனினும் அரிதாக இருக்கலாம் என்று நம்பப்படுகிறது. இனப்பெருக்கம் செல் பகுப்புகளினால் ஏற்படுகிறது. இரண்டு கசையிழைகளை உடைய ஜூஸ்போர்களும், ஒத்த காமீட்டுகளும் (Isogametes) இருப்பதாகக் கூறப்பட்டுள்ளன. எனினும் இது சந்தேகத்திற்குரியது. பிளிரோகாக்கஸ்பற்றி எழுப்பப்பட்ட சர்ச்சைகள் போன்று வேறு எந்த ஆல்காவைப்பற்றியும் சர்ச்சைகள் எழுந்ததில்லை எனலாம். இந்தப் பேரினத்தில் சேர்க்கப்பட்ட சிற்றினங்கள் பல இதனைச் சேர்ந்ததல்ல. குளோரோகாக்கம், குளோரோஸ்பீராடிரிபக்ஸியா, குளோரல்லா போன்ற பேரினங்களைச் சேர்ந்த சிற்றினங்களை இதன் சிற்றினமாகச் சேர்க்கப் பலர் உந்தப்பட்டனர். மேலும், ஜூஸ்போர்கள், காமீட்டுகள் போன்றவை இந்தப் பேரினத்தில் உண்டாகின்றன என்று கூறும் ஆராய்ச்சிகளும், பிளிரோகாக்கஸில்தான் நடத்தப்பட்டதா என்பது தெளிவாக்கப்படவேண்டும். ஏனெனில், பிளிரோகாக்கஸுடன் பல ஆல்காக்கள் கூடி வாழ்கின்றன.

மேலும், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பிளிரோகாக்கஸின் சிற்றினங்கள் நிலத்தில் வாழ்கின்றன என்பதும் சர்ச்சைக்குரிய கருத்தாகும். சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்ற சிற்றினத்தில் மடல்களை (lobed) உடைய பைரினாய்டற்ற பசுங்கணிகம் இருக்கிறது. இதேபோன்று வேறோர் ஆல்காவும் இருக்கிறது. ஆனால், இதில் பைரினாய்டு இருக்கிறது. இரண்டும் ஒரே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த இரு வகைகளா (race) என்பது தெளிவாக்கப்பட வேண்டும்.

கீட்டோஸ்ஃபெரிடியம்

மற்றப் பெரிய ஆல்காக்களின்மீது தொற்றிக்கொண்டு வாழும் இந்த ஆல்காவின் உடலம் பல சிறிய கோள வடிவச் செல்கள் சரியாக ஒன்றுசேர்க்கப்படாமல் இருப்பதுபோன்று



படம் 48
கீட்டோஸ்ஃபெரிடியம் (Chaetosphaeridium)

காணப்படும். இவற்றைச் சுற்றி மியூஸிலேஜ் இருக்கும். சிலசமயம் செல்கள் ஒரே பக்கத்தில் ஒன்றுசேர்ந்து கம்பிகளை உண்டாக்கலாம். இம்மாதிரிச் சமயங்களில் ஒரு செல் மற்றொன்றோடு குட்டையான உட்பொருளற்ற உருளைகளால் (உட்ரிகல்கள்) இணைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு செல்லும் அதன் நுனியில் நீளமான மெல்லிய ஸீட்டாவைப் பெற்றிருக்கும். இந்த ஸீட்டாவைச்

சுற்றி ஓர் உறை அதன் கீழ்ப்பகுதியில் மட்டும் காணப்படும். இந்த உறை கூம்பு வடிவ நீட்சியாக இருக்கும். இதன் நுனியிலிருந்து ஸீட்டா தோன்றுவது போலக் காணப்படும். ஸீட்டாக்கள் எளிதாக ஒடிந்துவிழக் கூடியவை. பசுங்கணிகம் உட்புற மொட்டியது; தட்டு வடிவானது; ஒரு பைரினாய்டைக் கொண்டது (படம் 48). ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு கிடைமட்டப் பிரிவால் இரண்டாகப் பிரிகிறது. இதில் கீழ்ப்புறமுள்ள சேய்ச் செல் பக்கவாட்டிற்குச் சற்று நகருகிறது. அல்லது ஒரு குழல் வடிவ நீட்சியை உண்டாக்குகிறது. இந்த நீட்சியின் உள்ளே புரோட்டோபிளாஸம் செலுத்தப்பட்டு நுனிப்பகுதி உட்பொருளற்ற கீழ்ப்பகுதியிலிருந்து (உட்ரிகல்) பிரிக்கப்படுகிறது. இனப்பெருக்கம் ஜூஸ்போர்கள் மூலம் நடைபெறுகிறது. ஒவ்வொரு செல்லிலும் நான்கு ஜூஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகிறன.

பெருங்குடும்பம் 6: அல்வேல்ஸ் (Ulvales)

அல்வேல்ஸ் தாவரங்கள் யூலோடிரைக்னேயில் (Ulotrichineae) போன்றே ஒரு நூக்ளியஸ் உடைய செல்களையும், ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஓரமாய் அமைந்த ஒரு தகடுபோன்ற பசுங்கணிகத்தையும் கொண்டிருக்கும். யூலோடிரைக்னேயில் செல்பகுப்புகள் எப்பொழுதும் குறுக்காகவே நடைபெறுகின்றன. இதனால் இழைகளையுடைய உடலே உண்டாகின்றது. அல்வேல்ஸில் செல் பகுப்புகள் இரண்டு மூன்று வெவ்வேறு மட்டங்களில் நடைபெறுகின்றன. இரு மட்டங்களில் மாத்திரம் நடைபெற்றால் தட்டுப் போன்ற ஒன்று அல்லது இரண்டு செல் தடிப்புள்ள உடலம் உண்டாகின்றது. மூன்று மட்டங்களில் பகுப்பு நடைபெற்றால் உருளைவடிவ உடலம் உண்டாகிறது. அல்வேல்ஸ் உடலங்கள் பொதுவாகக் கற்களிலோ, கட்டைகளிலோ ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்.

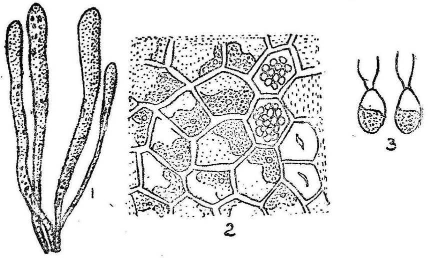
தழைவழி இனப்பெருக்கம் துண்டாதல் மூலம் நடைபெறுகிறது. இத் துண்டாதல் தற்செயலாகவோ இயற்கையாகச் செல்கள் சிதைவதாலோ ஏற்படலாம். பாலிலா இனப்பெருக்கம் 2 அல்லது 4 கசை இழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களால் நடைபெறுகிறது. ஒவ்வொரு செல்லிலிருந்தும் 4, 8 அல்லது 16 ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன. ஏப்ளனோஸ்போர்களும் ஏகைனீட்டுகளும் இங்குச் சாதாரணமாகக் காணப்படும்.

பாலினப் பெருக்கம் இரு கசைஇழைகளுள்ள காமீட்டுகள் இணைவதால் நடைபெறுகிறது. பெரும்பாலானவற்றில் இரு

காமீட்டுகளும் ஒரே மாதிரியிருக்கும். ஆனால், ஒரு சிற்றினத்தில் இணைகின்ற காமீட்டுகள் வெவ்வேறு உருவ அளவு உடையனவை. சில அல்வேல்ஸ் தாவரங்கள் வேற்றுடலத் (ஹெட்டிரோதாலிக்) (Heterothallic) தன்மையுடையவை இவற்றில் ஸைகோட் தோன்றிய உடனே முளைத்து இரட்டைமயத் தாவரங்களை உண்டாக்குகின்றன. இவற்றிலிருந்து ஜூஸ்போர்கள் தோன்றுகின்றன.

என்டிரோமார்ஃபா (Enteromorpha)

உடலம் நீளமானது; ஆனால் மிக அகலமானதன்று. பொதுவாகக் குழல் போன்றது; சிறுகுடல் போன்றது (படம் 49-1). சில



படம் 49

என்டிரோமார்ஃபா: (Enteromorpha)

1. இளம் தாவரங்களின் தொகுதி; 2. இனப்பெருக்கப் பகுதியின் செல்கள்; 3. காமீட்டுகள்.

சமயம் மிக அதிகமான நீளத்தையடைந்து கிளைகளைக்கொண்டு காணப்படலாம்; உடலம் பச்சை, பசுமஞ்சள், அல்லது ஆலிவ் பச்சை நிறமானது. செல்கள் உருண்டையானவை அல்லது பல கோணமுடையவை. ஒரே ஓர் அடுக்கில் காணப்படுகிறது (படம் 49-2). இனப்பெருக்கம்பற்றித் தெளிவாகத் தெரியவில்லை; எனினும் 4-கசையிழைகளையுடைய ஜூஸ்போர்களும் இரண்டு கசையிழைகளையுடைய காமீட்டுகளும் சில சிற்றினங்களில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 49-3).

ஷைஸோகோனியேல்ஸ் (Schizogoniales)

இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஆல்காக்களின் செல்களில் நட்சத்திர வடிவமுடைய பசுங்கணிகமிருக்கும். அதில் ஒரே ஒரு பைரினய்டு மாத்திரம் இருக்கும். உடலத்தின் அமைப்பு அல்வேல்ஸ் போன்றேயுள்ளது. உடலம் இழைகளாகவோ தகடு போன்றோ, உருளைபோன்றோ அமைந்திருக்கும். இதுவரை பார்த்த பெரும் குடும்பங்களுக்கும் இப் பெருங் குடும்பத்திற்கு முள்ள முக்கிய வேறுபாடு என்னவெனில், இப் பெருங் குடும்பத் தாவரங்களில் ஜூஸ்போர்கள் அறவே கிடையா என்பதுடன் பாலினப் பெருக்கமும் அறவே கிடையாது. இனப்பெருக்கம் ஏசைனீட்டுகள் மூலமாகவும் ஏப்ளனோஸ்போர்கள் (Aplanospores) மூலமாகவும் நடைபெறுகிறது.

உடலத்தில் ஏற்படும் முதல் பகுப்புகள் குறுக்குவாக்கில் நடைபெறுவதால் உடலம் கிளைகளற்ற இழையாக உள்ளது. இந்த நிலையில் போலிக் கிளைகளும் தோன்றலாம். இது எவ்வாறு ஏற்படுகிறதெனில், இழையில் ஒன்றிரண்டு செல்கள் சிதைந்து விடுவதால் பக்கங்களிலுள்ள செல்கள் இழையின் உறையினுள் ளேயே வளர்ச்சியடைவதால் உண்டாகிறது. பின்னர் ஒரு சில வற்றில் செங்குத்துப் பகுப்புகளும் நடைபெறுவதால் 'நாடா' போன்று இரண்டு அல்லது சில செல்கள் அகலமுள்ள உடலமாகத் தோன்றுகிறது அல்லது தட்டையான தகடு போன்ற உடலமாக உண்டாகின்றது. இழைகள் போன்ற உடலங்களையும் தகடு போன்ற உடலங்களையும் உடைய தாவரங்களைக் காலின்ஸ் (Collins, 1909), கே (Gay, 1891) ஆகியோர் வெவ்வேறு பேரினங் களிலும், பிராண்ட் (Brand, 1914), பிரின்ட்ஸ் (Prints, 1927), வெஸ்ட் (West, 1916) ஆகியோர் ஒரே பேரினத்திலும் அடக்கி உள்ளனர். செல்பகுப்புகள் மூன்று மட்டங்களில் நடைபெறுவ தால் உருளை வடிவ உடலங்கள் தோன்றுகின்றன. பெரும் பாலான வல்லுநர்கள் உருளை வடிவ உடலத் தாவரங்களை கேயல்லா (Gayella) என்ற பேரினத்தில் சேர்த்துள்ளார்கள். மூன்று வகை உடலங்களிலும் ரைசாய்டு போன்ற வளரிகள் தோன்றுகின்றன. ரைசாய்டுகள் எந்தச் செல்லிலிருந்தும் தோன்றலாமெனினும் பெரும்பாலான ரைசாய்டுகள் உடலத்தின் நடுப்புறத்திலுள்ள செல்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன.

நல்ல வளர்ச்சியுடைய உடலங்களின் செல்களில் நட்சத்திர வடிவப் பசுங்கணிகம் ஒன்று மையத்தில் அமைந்திருக்கும். பசுங் கணிகத்தின் மையத்தில் பைரினய்டு ஒன்றும் இருக்கும். (படம் 50-2). இங்குத் தோன்றுகிற உணவுப்பொருள் குறித்துக்

கருத்துவேறுபாடுகள் நிலவுகின்றன. சிலரின் கருத்துப்படி சேமிப்பு உணவுப்பொருள் தரசம். வேறு சிலர் அதனை மறுக்கிறார்கள். செல்களில் ஒரு நூக்ளியஸ் மாத்திரம் செல்லின் ஓர் ஓரத்தில் அமைந்திருக்கும்.

தழைவழி இனப்பெருக்கம் இக் குடும்பத்தில் சாதாரணமாகக் காணப்படும் ஒன்றாகும். இங்கு இழைகள் ஒன்று முதல் நான்கு செல்களையுடைய ஷைசோகோக்கஸ் (Schizococcus) துண்டங்களாகவோ பல செல் கூட்டங்களையுடைய புரோட்டோகோக்கஸ் (Protococcus) துண்டங்களாகவோ காணப்படும். தகடுபோன்ற உடலங்களில் தோன்றும் துண்டாதல் மூலமும் தழைவழி இனப்பெருக்கம் நடைபெறும்.

பாலினப் பெருக்கம் ஏகைனீட்டுகள் மூலம் நடைபெறுகிறது. இவை சாதாரணச் செல்களிலோ அல்லது சாதாரணச் செல்கள் பகுப்படைந்து இருசெல் தடிப்புடன் இருக்கும் பகுதியிலிருந்தோ தோன்றலாம். இருசெல் தடிப்புள்ள பகுதியிலிருந்து நேரடியாக ஏகைனீட்டுகள் தோன்றலாம். அல்லது அவை நான்காகப் பகுப்படைந்து ஏகைனீட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கலாம். ஏகைனீட்டுகள் உடலப் பகுதி மென்மையாவதால் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இவை நேரடியாக உடலங்களாக வளர்ச்சி அடையலாம் அல்லது அவை ஏப்ளனோஸ்போரகங்களாக மாறி ஏப்ளனோஸ்போர்களை உண்டாக்கலாம்.

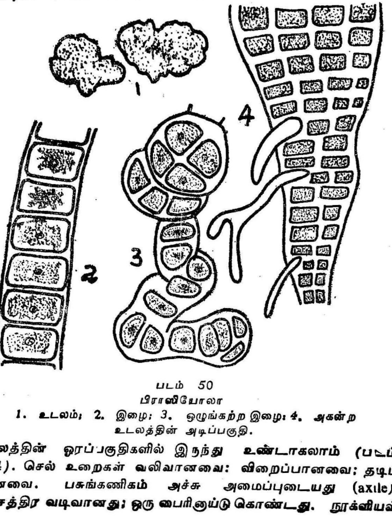
இரு கசை இழைகளையுடைய காமீட்டுகள் இணைந்து பாலினப் பெருக்கமும் பிராஸியோலா Prasiola) என்ற பேரினத்தில் நடைபெறுவதாக யாப் (Yabe, 1932) கூறியுள்ள கூற்றை ஒப்புக்கொள்வதற்கு முன் மறுபடியும் அதனை ஆராய்ந்து திட்டவட்டமாக உறுதிப்படுத்தவேண்டும்.

பெரும்பாலான வல்லுநர்கள், இக் குடும்பத்தைக் குளோரோஃபைஸியில் சேர்த்துள்ளார்கள். இருந்தபோதிலும் இங்குக் காணும் பசுங்கணிகத்தின் உருவமும் அது அமைந்துள்ள இடமும் பிராஸியோலாவின் சில சிற்றினங்களில் காணும் அடுக்கடுக்காக அமைந்த ஏகைனீட்டுகளும் போர்ஃபைரா (Porphyra) என்னும் சிவப்பு ஆல்காவை ஒத்திருக்கிறது. எனவே, இக் குடும்பம் பேங்கியேல்ஸ் (Bangiales) உடன் தொடர்புகொண்டுள்ளதைக் காட்டுகின்றது. பிராஸியோலாவின் சில சிற்றினங்களில் காணும் இருவகை ஏகைனீட்டுகள் உண்மையில் ஆந்தரிடியங்களையும் எளிய வகை ஸிஸ்டோகார்ப்புகளையும் குறிப்பவை என்று ஸெட்செல் (Setchell), கார்ட்னர் (Gardner, 1920) ஆகியோர் கருதுகிறார்கள்.

இந்தவகை உருவ ஒற்றுமைகள் இருந்தபோதிலும் ஷைஸோகோனி யேல்ஸுக்கும் பேங்கியேல்ஸுக்கும் கணிக அமைப்பில் அடிப்படை வேறுபாடு காணப்படுவதாக ஸ்மித் கருதுகிறார்.

பிராஸியோலா (Prasiola)

உடலம் பொதுவாகத் தரையில் காணப்படும். இது சாதாரண இழைகளைக் கொண்டோ பட்டையான இலைபோன்றோ அமைந்திருக்கும் (ப 50-1,2). முதல் வகையில் செல்கள் தட்டையாகவும், இரண்டாவது வகையில் செல்கள் ஒன்று அல்லது அரிதாக இரண்டு அடுக்குகளில் அமைந்து பல பக்கங்களைக் கொண்டும் காணப்படுகின்றன (படம் 50.3). ஊன்றுவதற்கான ரைஸாய்டுகள்



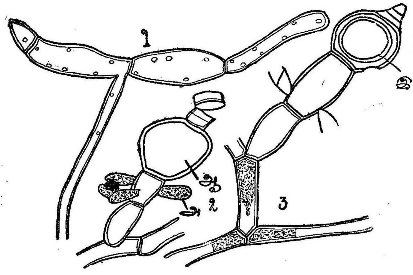
படம் 50
பிராஸியோலா
1. உடலம்; 2. இழை; 3. ஒழுங்கற்ற இழை; 4. அகன்ற உடலத்தின் அடிப்பகுதி.

உடலத்தின் ஓரப்பகுதிகளில் இருந்து உண்டாகலாம் (படம் 50-4). செல் உறைகள் வலிவானவை: விறைப்பானவை; தடிப்பானவை. பசுங்கணிகம் அச்சு அமைப்புடையது (axile); நட்சத்திர வடிவானது; ஒரு பைரினாய்டு கொண்டது. நூக்ளியஸ்

ஒன்று. நகரக்கூடிய இனப்பெருக்க அமைப்புகள் கிடையா. இனப்பெருக்கம் இழைகளைக் கொண்ட உடலத்தில் துண்டித்தல் (fragmentation) மூலம் நடைபெறுகிறது. ஆங்காங்கே ஒருசில செல்கள் இறப்பதால் துண்டித்தல் நடைபெறுகிறது. தடித்த உறை கொண்ட ஏகைனீட்டுகளும் உண்டாகின்றன. இவை முளைத்து நேரிடையாக உடலத்தையோ ஏப்ளனோஸ்போர்களையோ உண்டாக்கும். இழைகளை உடைய உடலம் கொண்ட நிலையினை ஹார்மிடியம் நிலை (Hormidium stage) என்பர்.

பெருங்குடும்பம் 7: ஊடோகோனியேல்ஸ் (Oedogoniales)

இக் குழுமத்தைச் சேர்ந்த மூன்று பேரினங்களில் ஊடோகோனியம் மாத்திரம் கிளையா இழைகளையுடையது. பல்போகீட்டியும் (Bulbochaete), ஊடோகிளாடியமும் (Oedocladium) கிளைத்த உடலத்தைக் கொண்டிருந்தாலும் அவ் விரண்டும் வெவ்வேறான



படம் 51
ஊடோகிளேடியம் (Oedocladium)
1. ரைஸாய்டுடன் கூடிய இளம் இழை 2. ஊகோனியமும் (ஆ) நன்னுண்ட்ரியமும் (அ) 3. ஸைகோட்டுடன் (இ) கூடிய இழை.

பண்புகளையுடையவை (படம் 51-1). பல்போகீட்டியிலுள்ள கிளைகள் நுனியிலும் பக்கவாட்டிலும் அடியில் பருத்து நுனியில் சிறுத்துக் கூர்மையான தூவிகளைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால், ஊடோகிளாடியத்தில் கிளைகளில் தூவிகள் கிடையா. இருப்பினும்

இங்குச் செங்குத்துக் கிளைகளென்றும், ரைசாய்டல் கிளைகள் என்றும் இருவகைகள் உண்டு. பல்போகீட்டி, ஊடோகோனியம் ஆகியவற்றின் செல்களில் நுனி அடி (apical basal polarity) வேறு பாடு உண்டு. ஊடோகிளாடியத்திலும் இவ் வேறுபாடு இருப் பினும் அவ் விழைகளில் பற்றுறுப்புக் கிடையாது.

ஊடோகோனியேல்ஸ் தாவரங்களில் செல்கள் உருளை யாகவும், சுவர்கள் தடித்து வலிமையுடனும் காணப்படும். செல் சுவர்கள் ஒரே மாதிரி தோன்றினாலும் பற்றுறுப்பைத் தவிர ஏனையவற்றின் சுவர்களில் மூன்று பகுதிகளைக் காணலாம். புரோட்டோபிளாஸ்ட்டை அடுத்துள்ள பகுதியில் செல்லு லோஸும், அதற்கு வெளியே பெக்டோஸும், அதற்கு வெளியே கைட்டினும் அமைந்துள்ளன. பசுங்கணிகம் வலைப்பின்னல் போன்ற அமைப்புடையது. இது புரோட்டோபிளாஸ்ட்டின் ஓரத்தில் மெல்லியதகடு போன்ற உருளையாக அமைந்துள்ளது. சிற்றினங்களுக்கு ஏற்பப் பசுங்கணிக இழைகள் குறுகியோ அகன்றோ இருக்கும். ஆனால், இருவகைகளிலும் இழைகள் செல்லின் நீள் அச்சுக்கு இணையாக அமைந்திருக்கும். இழைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணையும் பகுதிகளில் பைரினாய்டுகள் அமைந் துள்ளன. ஒவ்வொரு பைரினாய்டைச் சுற்றியும் தரச அடுக்கும் (Starch layer) சூழ்ந்திருக்கும். தரச அடுக்குகள் பைரினாய்டி லிருந்து நகர்ந்து ஒன்றாகக் குவிவதால் வலைப் பின்னலே மறைந்து விடலாம். செல்லின் மையத்தில் ஒரு நூக்ளியஸ் அமைந்துள்ளது. இது பெரிதாகப் பிஸ்கட் வடிவத்தில் அமைந்துள்ளது.

செல் பகுப்பில் நுனித் தொப்பிகள் (apical caps) செல்லின் மேற்பகுதியில் உண்டாவதன் மூலம் நடைபெறுகிறது. செல் பகுப்பு நடைபெறும் பொழுது நூக்ளியஸ் மேல்நோக்கி நகரு கிறது. பின்னர் ஓரளவு நீட்சியடைந்தவுடன் பகுப்பு அடைகிறது. புரோஃபேஸின் பொழுது செல்சுவரின் உட்புறமாகப் பக்க வாட்டில் ஹெமி செல்லுலோஸ் வளையம் (Hemi-cellulose ring) உண்டாகிறது. இவ் வளையம் பக்கவாட்டுச் சுவரைப்போல் பன் மடங்கு தடிப்படைகின்றது. இதனையடுத்து, பக்கச் சுவர்களில் வளையத்திற்கு வெளியே ஒரு பள்ளம் ஏற்படுகிறது. இப் பகுதி களில் குறுக்குவாக்காக ஒரு பிளவு ஏற்படுகிறது. இதற்குள் மைட்டாஸிஸ் பகுப்பு முடிவுற்று ஸைட்டோகைனிஸிஸும் முடி வடைகிறது. செல் பகுப்பு நடைபெறும் பொழுது செல் நீட்சி யடைவதில்லை. செல்பகுப்பு முடிந்த பின்னர் இரு சேய்ச்செல் களும் தாய்ச்செல் அளவுக்கு நீட்சியடைகின்றன. இந் நீட்சி வெகுவிரைவில் நடைபெற்று 15 நிமிடங்களுக்குள் முடிவுறுகிறது.

இதில் அடிச் சேய்ச்செல் ஹெமி செல்லுலோஸ் வளையப் பகுதிக்கு மேலாகச் சிறிதளவு நீட்சியடைகிறது. இதே சமயம் மேல் சேய்ச்செல்லும் நீட்சியுறுகிறது. இதன் பக்கவாட்டில் உள்ள சுவர் முழுக்கமுழுக்க ஹெமி செல்லுலோஸ் வளையம் நீட்சியடைவதால் உண்டாவதாகும். ஆனால், அடிச்செல்லின் பக்கச் சுவரின் பெரும் பகுதி பழைய தாய்ச்செல்லின் பக்கச் சுவராகும். பழைய தாய்ச்செல்லின் கிழிந்த மேற்பகுதி, மேல் சேய்ச்செல்லின் நுனியில் தொப்பிபோன்று ஒட்டிக்கொண் டிருக்கும். நீட்சி முடிவுற்றபின் இரு சேய்ச்செல்களுக்கு இடையில் குறுக்குச் சுவரும் உண்டாகிறது.

ஊடோகோனியத்தில் செல்பகுப்பு இடையேயுள்ள செல் களில் (intercalary cell-division) நடைபெறுகிறது. இழையி லுள்ள ஒவ்வொரு செல்லும் பகுப்படைந்து சேய்ச்செல்கள் மீண்டும் மீண்டும் பகுப்படைவதால் நுனித்தொப்பியுடைய செல் களும், நுனித் தொப்பியற்ற செல்களும் இழையில் மாறிமாறி அமைந்திருக்கின்றன. சில செல்களில் இரண்டு மூன்று அல்லது அதற்கு மேலும் நுனித்தொப்பிகள் காணப்படலாம். ஊடோ கிளாடியத்தில் செல்பகுப்புகள் பொதுவாக நுனிச்செல்லில் மாத்திரமே நடைபெறுகின்றன. எனவே, நுனிச்செல்களில் மாத்திரமே நுனித்தொப்பிகள் காணப்படும்.

துண்டாதல் மூலம் நடைபெறும் தழைவழி இனப்பெருக்கம் ஊடோகோனியத்தில் சில சிற்றினங்களில் காணப்படும். ஊடோ கிளாடியத்திலும், பல்போகீட்டியிலும் மிக அரிதாகவே காணப் படுகிறது. ஜூஸ்போர்கள் மூலம் நடைபெறும் பாலிலா இனப் பெருக்கம் மூன்று பேரினங்களிலும் சாதாரணமாகக் காணப்படும் நிகழ்ச்சியேயாகும். ஜூஸ்போர்கள் பொதுவாக அதிகமாக உணவுப்பொருளைச் சேமித்துவைத்துள்ள செல்களிலிருந்தே தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லிலிருந்தும் ஒரு ஜூஸ்போர் மாத்திரமே தோன்றுகிறது. ஜூஸ்போர் தோன்றுவதற்கு முன் ஊடோகோனியத்தில் நடைபெறும் நிகழ்ச்சிகளை இப்போது பார்க்கலாம். முதலில் செல்லிலுள்ள நூக்ளியஸ் பசுங்கணிகத்தி லிருந்து சிறிது விலகுகிறது. இதனால் செல்சுவருக்கும் நூக்ளி யஸுக்குமிடையே ஒரு வெளிறிய பகுதி தோன்றுகிறது. இவ் வெளிறிய பகுதியைச் சுற்றிப் பிளிஃபரோபிளாஸ்ட் (Blepharo-plasts) துகள்கள் ஒரு வளையமாக அமைகின்றன. ஒவ்வொரு பிளி ஃபரோ பிளாஸ்ட்டிலிருந்தும் ஒரு கசையிழை உண்டாகிறது. ஜூஸ்போர் தோன்றியவுடன் பக்கவாட்டுச் சுவரில் குறுக்காகத் தொப்பிச் செல் பகுதியில் ஒரு வெடிப்பு ஏற்படுகிறது.

இதன் வழியே ஜூஸ்போர் ஒரு மெல்லிய பையினுள் வெளி வருகிறது. விரைவில் இப் பை பெரிதாகி இறுதியில் மறைந்து விடுகிறது. ஜூஸ்போர் முட்டை வடிவ அல்லது பேரி வடிவ மாகிப் பின்னர் நகர ஆரம்பிக்கிறது. ஊடோகோனியத்தில் ஜூஸ்போர் சுமார் ஒரு மணி நேரம் சுற்றித் திரிந்து, பின்னர்த் தலைகீழாகத் தளத்தின்மேல் அமர்கிறது. பின்னர்க் கசையிழை களை யிழந்து பற்றுறுப்பைத் தோற்றுவித்துத் தளத்தைப் பற்றிக் கொள்கிறது. பற்றுறுப்பின் தன்மை சிற்றினத்தைப்பொறுத்தும் தளத்தைப் பொறுத்தும் வேறுபடும். ரைஸாய்டுகளைப் பற்றுறுப் பாகவுடைய ஊடோகோனியம் சிற்றினத்தின் ஜூஸ்போர் வழ வழப்பான தளத்தில் அமைந்தால் அதன் பற்றுறுப்புச் சாதாரண மாகவும், கரடுமுரடான தளத்தில் அமர்ந்தால் அதன் பற்றுறுப்புக் கிளைத்தும் இருப்பதைக் காணலாம். ஜூஸ்போர் அமர்ந்தவுடன் அதில் செல்சுவர் சுரக்கப்படுகிறது. இந்தச் சுவர் சாதாரண இழைகளின் சுவரிலிருந்து வேறுபட்டதாகும். ஏனெனில், இங்கு கைட்டின் அடுக்குக் கிடையாது. நகரும் திறனை இழந்த பின்னர்த் தளத்தின்மேல் அமராத ஜூஸ்போர்கள் நேரடியாக முளைத்து விடுகின்றன. ஆனால், இவற்றில் பல ஒருசெல் நிலையிலேயே ஜூஸ்போர்களை யே மறுபடியும் தோற்றுவித்துவிடுகின்றன. ஒரு சில மாத்திரம் பல செல்களையுடைய இழைகளாக மாறுகின்றன. அவை தோன்றும் முறை பின்வருவனவற்றுள் ஏதாவது ஒரு முறையில் அமையலாம். பெரும்பாலானவற்றில் குறுக்குவாக்கில் வளையம் தோன்றி அவ் வளையம் சாதாரணச் செல்களில் போல் நீட்சியடைகிறது. இவ் வளையம் நீட்சியடைந்த பின்னர்ப் புரோட்டோபிளாஸ்ட் இரண்டாகப் பகுப்படைகிறது. பின்னர் நுனிச்செல் மறுபடியும் பகுப்படைந்து அதன் சேய்ச்செல் திரும்பத் திரும்பப் பகுப்படைவதால் பல செல்களையுடைய இழை தோன்றுகின்றது. அடிச்செல் மாத்திரம் பகுப்படைவதில்லை. ஒருசில சிற்றினங்களில் இம் மாதிரி வளையம் ஆரம்பத்தில் தோன்றுவதில்லை. இவற்றில் செல்லின் நுனிப்பகுதியிலிருந்து புரோட்டோபிளாஸ்ட் ஓரளவு நீட்சியடைந்த பின்னர்ப் பகுப் படைகிறது.

பல்போகீட்டியின் ஜூஸ்போரும் ஊடோகோனியத்தின் ஜூஸ்போர் போன்றே முளைக்கிறது. இங்கு முதல் பகுப்பில் வளையம் தோன்றுவதில்லை. இதன் நுனிச்செல் ஒரு தூவியாக வளர்கிறது. அடிச்செல் ஹெமிசெல்லுலோஸ் வளையத்தைத் தோற்றுவித்துப் பகுப்படைகிறது. இப் பகுப்பால் தோன்றும் மேல்செல்லும் அடுத்துத் தோன்றும் செல்களும் அரிதாகவே

பகுப்படைகின்றன. எனவே, ஒரு கிளையின் நுனிச்செல் எப்பொழுதும் வயதில் மூத்ததாக இருக்கும். இழையின் அடிச் செல்லைத் தவிர ஏனைய செல்களில் எந்த ஒன்றும் சாய்வாகப் பகுப்படைந்து (by oblique division) பக்கக்கிளையின் தோற்று வாய்ச் செல்லை (branch initial) உண்டாக்கலாம். இந்தக் கிளைச் செல் ஒருசெல் ஜூஸ்போர் முளைத்ததுபோன்றே செயல்படும். அதாவது வளையமின்றிப் பகுப்படையும். பின் உண்டாகும் செல்கள் வளைய மூலமே பகுப்படைகின்றன. இப் பக்கக் கிளைகளி லிருந்தும் மூன்றும்நிலைக் கிளைத் தோற்றுவாய்ச் செல்கள் உண்டாகலாம். பல செல்களில் சாய்வுப் பகுப்புகள் நடைபெறு வதால் தூவிகளும் தோன்றுகின்றன.

ஊடோகிளாடியத்தில் ஜூஸ்போர்கள் பற்றுறுப்பைத் தோற்றுவிப்பதில்லை. ரைசாய்டு பகுதி, உடலத்தின் முதல் செல்லிலிருந்தோ, முதல் பகுப்பினால் உண்டாகும் செல்லில் ஏதாவது ஒன்றிலிருந்தோ உண்டாகலாம். அல்லது ரைசாய்டு பகுதி (Rhizoidal branch) தோன்றுவதற்குமுன் கிளையற்ற இழை யாகவும் வளர்ந்துவிடலாம்.

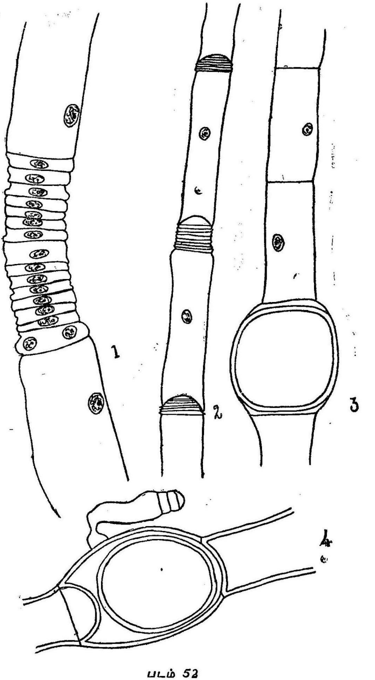
ஊடோகோனியத்தில் ஏகைனீட்டுகளும் உண்டாவதுண்டு. இவை 10 முதல் 40 வரை சங்கிலித் தொடர்போன்று அமைந் திருக்கும். ஊடோகிளாடியத்தின் தசைவாழ் சிற்றினங் களில் ஏகைனீட்டுகள் தனித்தனியாகவோ, சிறு சங்கிலித் தொடர்களிலோ அமைந்திருக்கலாம். ஊடோகிளாடியத்தில் ஏகைனீட்டுகள் மிகுதியாக உணவுப்பொருளுடன் செந்நிறமாக இருக்கும். அவை நேரடியாகவே இழைகளாக முளைத்துவிடும்.

பாலினப் பெருக்கம் ஊகமி வகையைச் சேர்ந்தது. ஆனால், இங்குக் காணும் ஊகமி முறை ஏனைய குளோரோஃபைஸிகளி லிருந்து வேறுபட்டது. அதை விவரிக்க இங்குச் சில சிறப்புச் சொற்களைப் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது. ஆந்தரிடியங்கள் சிறப்புவகை இழைகளில் தோன்றினால் அச் சிற்றினங்களை 'நன்னண்ட்ரஸ்' (Nannandrous) என்று குறிப்பிடுவர். இச் சிற்றினங்கள் வேற்றுடலத் தன்மையுடையவை. குட்டைக் கிளை களில்லாத சிற்றினங்களை மேக்ராண்ட்ரஸ்' (Macrandrous) என்பர். இவை ஒருடலத் தன்மை கொண்டதாகவோ வேற் றுடலத் தன்மை கொண்டதாகவோ இருக்கலாம். குட்டையான ஆண் இழைகள் சிறப்புவகையான ஜூஸ்போர்களால் உண் டாக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை ஜூஸ்போர்களை ஆண்ட்ரோஸ் போர்கள் (Androspores) என்பர். இவை ஆண்ட்ரோஸ்போரகங்

களில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஆண்ட்ரோஸ்போரகங்கள் மாக்ராண்ட்ரஸ் வகையிலுள்ள ஆந்தரிடியங்களை ஒத்தவை. நன்னாண்ட்ரஸ் சிற்றினங்களில் ஊகோனியங்கள் தோன்றுகின்ற இழைகளிலேயே ஆண்ட்ரோஸ்போரகங்கள் தோன்றினால் அவற்றை 'கைனாண்ட்ரோஸ்போரஸ்' (Gynandrousporous) என்றும், தனித்தனி இழைகளில் தோன்றினால்' இடியாண்ட்ரோஸ்போரஸ்' (Eidiandrosporous) என்றும் குறிப்பிடுவர்.

ஊகோனியம் தோன்றும் முறை இருவகைகளிலும் ஒன்று போல்தான் உள்ளது. ஊகோனியம், ஊகோனியத் தாய்ச்செல் (oogonium mother cell) பகுப்படைவதன்மூலம் நடைபெறுகிறது. இது நுனியிலோ இடையிலோ அமைந்திருக்கும். ஊடோகோனியம், ஊடோகிளாடியம் ஆகியவற்றில் பகுப்படைந்த தாய்ச் செல்லினால் உண்டாகிற இரு சேய்ச்செல்களில் சேய்மைச் சேய்ச் செல்(distal cell) ஊகோனியமாக மாறுகிறது. ஊடோகிளாடியத்தில் அண்மைச் சேய்ச்செல் (proximal daughter cell) பகுப்படையாமல் தாங்கு செல்லாக (suffultory cell) மாறுகிறது. ஆனால், ஊடோகோனியத்தில் அண்மைச் சேய்ச்செல் (proximal daughter cell) தாங்கு செல்லாக மாறினாலும் மாறலாம் அல்லது மறுபடியும் ஊகோனியத் தாய்ச் செல்லாக மாறினாலும் மாறலாம். எனவே, ஊடோகோனியத்தில் ஊகோனியம் தனித்தனியாகவோ, பல ஊகோனியங்கள் ஒரு சங்கிலித் தொடர்போன்றோ காணப்படலாம். பல்போகீட்டியில் அண்மைச் சேய்ச்செல் பகுப்படைந்து இரண்டு தாங்கு செல்களைக் கொடுக்கிறது.

ஊகோனியமாக மாறும் செல்கள் கிட்டத்தட்ட உருண்டை வடிவிலிருக்கும். அதன் விட்டம் ஏனைய செல்களைக் காட்டிலும் அதிகமாயிருக்கும். ஊடோகோனியத்திலும் ஊடோகிளாடியத்திலும் ஊகோனியத்தில் நுனித் தொப்பிகளிருக்கும். (படம் 51, 2, 3). பலபோகீட்டியில் நுனித் தொப்பி ஊகோனியத்தின் மையத்தில் அமைந்திருக்கும். ஊகோனியம் முதிர்ந்தவுடன் ஒரு சிறு துவாரம் அல்லது குறுக்குவாக்கு வெடிப்பு ஏற்படுகிறது. கருவுறுதலுக்கு முன்னர் இப் பகுதியிலிருந்து ஜெலாட்டினஸ் பொருள் கசிந்துகொண்டிருக்கும். இத் துவாரத்தின் வடிவமும். அது அமைந்திருக்கும் இடமும் சிற்றினங்களைப் பிரித்தறிவதற்கான முக்கியப் பண்புகளாகும். ஒவ்வொர் ஊகோனியத்திலிருந்தும் ஓர் அண்டமே உண்டாகும். ஆரம்பகாலத்தில் ஊகோனியத்தின் மையத்தில் நூக்ளியஸ் அமைந்திருக்கும். ஆனால், கருவுறுதலின் பொழுது துவாரத்தை அடுத்து நூக்ளியஸ் அமைந்திருக்கும். கருவுறுதலுக்குத் தயாரான அண்டங்கள் ஊகோனியச்



படம் 52

ஊடோகோனியம் (Oedogonium)

1. ஆந்தரிடியங்களைக் கொண்ட இழை
2. தொப்பிச் செல்கள்
3. ஊகோனியம் கொண்ட இழை
4. நன்னுண்ட்ரியமும் ஊகோனியமும்

சுவரிலிருந்து ஓரளவு உள்ளே தள்ளியிருக்கும். இதில் ஒரு வெளிறிய பகுதி நூக்ளியஸுக்கு வெளியே காணப்படும்.

மேக்ராண்ட்ரஸ் சிற்றினங்களில் ஆந்தரிடியங்கள் நுனியிலோ, இடையிலோ காணப்படலாம். இவை ஆந்தரிடியத் தாய்ச்செல் பகுப்படைவதால் தோன்றுகின்றன. இந்த நடைபெறும் பகுப்புகள் சாதாரணச் செல்களில் நடைபெறும் பகுப்புகளை ஒத்திருக்கும். அதனால் இந்தச் சேய்மைச் செல் (distal cell) அண்மைச் செல்களைக் காட்டிலும் குட்டையாக இருக்கும். அண்மைச் செல் (proximal cell) மறுபடியும் மறுபடியும் பகுப்படைவதால் 2-40 ஆந்தரிடியங்கள் சங்கிலித் தொடர்போல் அமைந்திருக்கும் (படம் 52·1). ஆந்தரிடியத்திலுள்ள புரோட்டோபிளாஸம் ஓர் ஆந்த்ரோஸோவாய்டாக மாத்திரம் உருப்பெறுகிறது. ஆனால், பொதுவாக இது செங்குத்தாகப் பகுப்படைந்து இரு ஆந்த்ரோஸோவாய்டுகளை உண்டாக்கும். ஆந்த்ரோஸோவாய்டுகள் வெளியேறும் முறை ஜூஸ்போர்கள் வெளியேறும் முறையை ஒத்திருக்கும். பெரும்பாலான சிற்றினங்களில் ஆந்த்ரோஸோவாய்டுகள் ஜூஸ்போர்களை ஒத்திருக்கும். ஆனால், இவை ஜூஸ்போர்களை விடச் சிறியவையாகவும் குறைந்த அளவு கசைஇழைகளையும் கொண்டிருக்கும். சில சிற்றினங்களில் கசை இழைகள் ஆந்த்ரோஸோவாய்டைக் காட்டிலும் நீளமாயிருக்கும்.

ஆண்ட்ரோஸ்போரகங்கள் மேக்ராண்ட்ரஸ் சிற்றினங்களிலுள்ள ஆந்தரிடியங்களை உருவில் ஒத்திருக்கும். அவை தோன்றும் முறையும் ஆந்த்ரிடியங்கள் தோன்றும் முறையை ஒத்திருக்கும். ஆனால், ஓர் ஆண்ட்ரோஸ்போரகத்திலிருந்து ஓர் ஆண்ட்ரோஸ்போர் மாத்திரமே தோன்றும். இது வெளியேற்றப்படும் பொழுது இதனைச் சுற்றி ஒரு பை (vesicle) உண்டு. பை சிதைந்தவுடன் ஆண்ட்ரோஸ்போர் ஊகோனியத்தை வந்தடைவது வரை வெவ்வேறு திசைகளில் நீந்தித் திரியும். ஊகோனியத்தை வந்தடைந்தவுடன் இது நகரும் திறனை இழந்து தாங்கு செல்லிலோ ஊகோனியத்திலோ ஒட்டிக்கொள்கிறது. மிக அரிதாகவே அவை சாதாரணச் செல்லில் ஒட்டிக்கொள்ளும். முளைத்து வருகின்ற ஆண்ட்ரோஸ்போர் உருவத்தில் மிகச் சிறிதாக இருக்குமே தவிர மற்றபடி ஜூஸ்போர் முளைத்தால் எப்படி இருக்குமோ அப்படியே இதுவும் இருக்கும். இவ் விழை ஒரு செல் நிலையிலிருந்தே ஆந்தரிடியங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. நன்னாண்ட்ரஸ் சிற்றினங்கள் மேக்ராண்ட்ரஸ் சிற்றினங்களிலிருந்து தோன்றியவை என்பதைப் பொதுவாக அனைவரும் ஒப்புக்கொள்கிறார்கள். சில வல்லுநர்களின் கருத்துப்படி

நன்னண்ட்ரஸ் இழைகள் வேற்றுடலத் தன்மைகொண்ட மேக்ராண்ட்ரஸ் சிற்றினங்களில் ஆண் இழைகள் குறுக்கப்பட்டதனால் பெறப்பட்டவையாகும். மேக்ராண்ட்ரஸ் சிற்றினங்களில் சிறிய ஆண் இழைகள் காணப்படுவதையும் அவை ஆந்தரிடியங்களைத் தோற்றுவிப்பதையும் இக் கருத்துக்குச் சான்றாகக் காட்டுகிறார்கள் (படம் 52·4). இருப்பினும், ஸ்மித்தின் கருத்துப்படி ஆண்ட்ரோஸ்போரகங்களும் ஆந்தரிடியங்களும் அமைப்பிலும் தோற்றத்திலும் ஒத்திருப்பது, முந்தியவை பிந்தியவற்றிலிருந்து தோன்றின என்பதை எடுத்துக்காட்டுகிறது. ஆண்ட்ரோஸ்போர்கள் உண்மையில் மேக்ராண்ட்ரஸ் வகை ஆந்த்ரோஸோவாய்டுகளாகும். ஆனால், அவற்றிற்கு இன்னமும் காமிட் தன்மையுண்டாதலால் அவை நகரவும் ஊகோனியத்தின் மேலோ தாங்கு செல்லின் மேலோ முளைக்கும் திறனுண்டு.

கருவுறுதல், இருவகைகளிலும் ஆந்த்ரோஸோவாய்டுகள் ஊகோனியச் சுவரிலுள்ள துவாரத்தின் மூலம் உட்சென்று அண்டத்தை அடைவதால் நடைபெறுகிறது. ஆண் பெண் நூக்ளியஸ்கள் ஓய்வு நிலையிலேயே இணைகின்றன. ஸைகோட் உண்டானவுடன் தன்னைச் சுற்றி ஒரு சுவரைச் சுரக்கின்றது. முதிர்ந்த ஸைகோட்டின் சுவரில் மூன்று அடுக்குகளைக் காணலாம். ஆனால், சிலவற்றில் இரண்டு அடுக்குகள் மாத்திரமேயுண்டு. உள்ளேயுள்ள அடுக்கிற்கு வெளியேயுள்ள அடுக்கு வழவழப்பாகவோ பல்வேறு வகையில் ஒப்பனை செய்யப்பட்டோ காணப்படும். ஸைகோட் பின்னர்ப் பசுமை நிறத்திலிருந்து செந்நிறமாகவோ பழுப்பு நிறமாகவோ மாறுகிறது.

சில சிற்றினங்களில் அண்டங்கள் கருவுறாவிட்டால் பார்த்தினோஸ்போர்கள் (Parthenospore) ஆகின்றன. ஆனால், ஏனையவற்றில் கருவுறா அண்டங்கள் சிதைந்துவிடுகின்றன. பார்த்தினோஸ் போர்களுக்கும் ஸைகோட் போன்றே செல் உறையிருக்கும். ஆனால் பார்த்தினோஸ்போர் ஊகோனியம் முழுவதையும் ஆக்கிரமித்துக் கொண்டிருக்கும். பார்த்தினோஸ்போர்கள் தோன்றியவுடன் முளைக்கின்றன என்பது தவறான கருத்து என்று மெயின்ஸ் (Mainx) கருதுகிறார்.

ஊகோனியச் சுவர் சிதைவதால் ஸைகோட் வெளியேற்றப்படுகிறது. ஸைகோட் வெளியேற்றப்பட்டவுடன் மறுபடியும் ஓய்வு நிலையிலேயே இருக்கிறது. அது முளைப்பதற்கு ஓர் ஆண்டோ அதற்கு மேலோ ஆகலாம். ஸைகோட் முதிரும் பொழுது ஸைகோட் நூக்ளியஸ் மயாஸிஸ் (meiosis)

பகுப்படைந்து நான்கு ஒற்றைமய நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்கு கிறது. ஸைகோட் முளைப்பதற்கு முன்னர், புரோட்டோ பிளாஸ்ட் பச்சையாக நான்காகப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றும் ஒரு ஜூஸ்போராக மாறுகிறது. ஜூஸ்போர்கள் நான்கும், ஸைகோட் சுவர் கிழிந்து உண்டாகும் ஒரு துவாரத்தின் வழி யாக ஒரு பையினுள் மூடப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகின்றன. விரைவில் பை மறைந்துவிடுகிறது. இந்த ஜூஸ்போர்கள் நீரில் நீந்தித் திரிந்து பின்னர் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றன. அவை முளைக்கும் விதம் சாதாரண ஜூஸ்போர்கள் முளைக்கும் விதத்தை ஒத்திருக்கும். மேக்ராண்ட்ரஸ் வகையைச் சேர்ந்த வேற்றுடலத் தன்மைகொண்ட சிற்றினம் ஒன்றில் நான்கு ஜூஸ்போர்களில் 2 ஆண் இழைகளையும் 2 பெண் இழைகளையும் உண்டாக்குவதாக மெயின்ஸ் (Mainx) கூறுகிறார். செயற்கை வளர்ச்சி முறையில் இந்தச் சிற்றினத்தின் ஸைகோட் மைட்டாஸிஸ் பகுப்படைந்து இரண்டு இரட்டைமய ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை இரண்டும் பெண் இழைகளையே உண்டாக்குகின்றன. ஆனால், அவை ஒற்றைமய இழைகளைப்போல் இருமடங்கு உள்ளன.

ஊடோகோனியம் (Oedogonium)

கம்பிகள் சாதாரணமானவை; கிளையற்றவை; பல உருளை வடிவான செல்களாலானவை (படம் 52-2). சில சமயம் அவற்றின் நுனியில் வீங்கியவை; நுனிச்செல் பொதுவாக உருண்டையானது; அரிதாகக் கூர்மையான நுனியையோ ரோமம் போன்று குறுகிய நுனியையோ கொண்டு காணப்படும். செல் உறைகள் மிகவும் வலிவானவை; பசுங்கணிகங்கள் ஒன்று அல்லது பல பைரினாய்டுகளைக் கொண்டவை. : இனப்பெருக்கம் 'துண்டாதல்' முறையிலும் (fragmentation), ஜூஸ்போர்கள் மூலமாகவும் ஏற்படுகிறது. ஜூஸ்போர்கள் ஓய்வுநிலைக்கு வந்த வுடன் (a) கிளையற்ற அல்லது கிளைத்த ஹாப்டீரானுக (Hapteron) வளருகிறது. அல்லது (b) பக்கவாட்டில் தட்டையாகி அரை வட்ட அடிச்செல்லை (basal-cell) உண்டாக்குகிறது. இதன் மேற் பரப்பிலிருந்து ஒரு கம்பி உண்டாக்கப்படுகிறது.

பாலினப் பெருக்கம் (Sexual reproduction)

கிட்டத்தட்ட பாதிச் சிற்றினங்கள் நன்னாண்ட்ரஸ் (Nannandrous) வகையைச் சார்ந்தவை; இவற்றில் பாதிக்குமேல் மாஜேஷியஸ் வகையானது. ஊகோனியங்கள் கோள வடி வாகவோ, முட்டை வடிவாகவோ இருக்கும் (படம் 52-3, 4). பொதுவாகத் தனியாகவோ இரண்டாகவோ இருக்கும். வரிசை

களிலும் காணப்படும். இது ஒரு துவாரம் வழியாகவோ ஒரு பிளவு (slit) வழியாகவோ திறக்கிறது. இந்தத் துவாரம் அல்லது பிளவு தோன்றும் இடம் சிற்றினங்களுக்கேற்ப வேறுபடும். ஊஸ்போர்கள் உருண்டையானவை அல்லது முட்டை வடிவானவை அல்லது இரு நுனி குறுகிய வடிவானவை. ஊகோனியத்தை முழுதும் அடைத்துக்கொண்டோ அடைத்துக் கொள்ளாமலோ காணப்படும். இதன் உறை வழவழப்பாகவோ, கரடு முரடாகவோ, முட்களைக் கொண்டோ, புள்ளிகளைக் கொண்டோ அல்லது வலையமைப்பைக் கொண்டோ காணப்படும். ஆந்தரிடியங்கள் தட்டையான செல்கள். இவற்றின் எண்ணிக்கை வேறுபடும் (படம் 52-1), ஆனால், இது ஓரளவிற்குச் சிற்றினங்களைப் பொறுத்தது. குட்டையான ஆண்களில் ஒன்று முதல் நான்கு வரை உண்டாக்கப்படும். எல்லாவற்றிலும் ஆந்தரிடியத்தின் உள்ளடக்கப்பொருள் இரண்டாகப் பிளவுற்று இரண்டு ஆந்த்ரோஸோவாய்டு உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை ஒன்றுக்கொன்று பக்கவாட்டில் அடைந்துள்ளன. ஒரே ஓர் ஆந்த்ரோஸோவாய்டு உண்டாக்கப்படுவது மிகவும் அரிது. இவை சிறிய ஜூஸ்போர்களை ஒத்திருக்கும்.

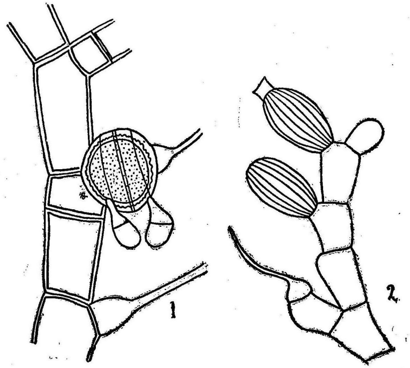
இவை தொகுதியாக நிலையான நீரில் மிதந்துகொண்டிருக்கும் அல்லது நீக்கப் பொருள்களின்மீது ஒட்டிக்கொண்டு காணப்படுகின்றன.

பல்போகீட்டே (Bulbochaete)

கம்பிகள் கிளைத்தவை; பொதுவாக ஒரு பொருளுடன் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். கிளைகள் பொதுவாக மத்தியப் பெரிய அச்சிலிருந்து ஒரே பக்கத்தில் தோன்றும். அடுத்தடுத்து இருக்கின்ற மத்திய அச்சிலிருந்து மாறுபட்ட பக்கங்களில் கிளைகள் தோன்றும். ஒவ்வொரு செல்லும் ஏதாவது ஒரு பக்கத்தில் ஒரு நீண்ட தூவியைப் பெற்றிருக்கும். இத் தூவியின் அடி பருத்துக் காணப்படும். நுனிச்செல்லில் இரண்டு தூவிகள் காணப்படும். ஒவ்வொரு செல்லும் மேல்பக்கத்தில் ஒரே சீராக அகலமாகிக்கொண்டே செல்லும். தழைவழி இனப்பெருக்கம், பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஊடோகோனியத்தில் நடைபெறும் முறையை ஒத்தது.

பாலினப் பெருக்கம் (Sexual reproduction) : பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் நன்னுண்ட்ரஸ், மேக்ராண்ட்ரஸ் சிற்றினங்கள் மானேஷியஸ் வகையினது. ஊகோனியங்கள் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு தாங்கு செல்களையுடையது. கோள வடிவமானது அல்லது இரு நுனி குறுகிய வடிவானது (படம் 53-1, 2)

பொதுவாக நுனியின் ஒரு குட்டையான பக்கவாட்டுக் கிளையில் காணப்படும். ஒவ்வோர் ஊகோனியமும் மேற்பக்கத் துவாரம் மூலம் திறக்கிறது. ஊஸ்போர் ஊகோனியத்தை முழுதும்



படம் 53

பல்போகீட்டே (Bulbochaete)

1. நன்னுண்ட்ரியமும் ஊகோனியமும் கொண்ட இழை (ப. ஸப்இண்டர் மீடியாவில்) 2. ஊகோனியத்துடன் இழை (ப. நாணுவில்)

ஆக்கிரமித்துக் கொண்டிருக்கும். அதன் உறை அலங்கரிக்கப் பட்டிருக்கும். குட்டையான ஆண் இழைகள் (dwarf male filaments) பல செல்களாலானவை. ஆந்தரிடியங்கள் ஊகோனியங்களின் நுனியில் அமைந்துள்ளன.

இதன் சிற்றினங்கள் நிலையான நீரினை விரும்புகின்றன. மியூஸிலேஜ் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. பல டயடம்களும், டெஸ்மிட்களும் ஒட்டிக்கொண்டு காணப்படும்.

பெருங்குடும்பம் 8 : சைஃபனேல்ஸ்
(Siphonales)

இக் குழுமத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் உருவத்தாலும், வெளியமைப்பாலும் பெருத்த வேறுபாட்டைக் கொண்டிருந்தாலும் அவை அனைத்தும் அடிப்படையில் மிகுந்த ஒற்றுமையுடையவை. அதாவது உடலம் பல நூக்ளியஸ்களையும் பல தட்டுப்போன்ற பசுங்கணிகங்களையும் கொண்ட ஒரு செல்லால் மட்டும் ஆனதாகும். மிக எளிய சைஃபனேல்ஸ் தாவரங்கள் குளோரோகோக்கேல்ஸ்தாவரங்களை ஒத்திருப்பதால்புரோட்டோ சைஃபன் (Protosiphon), கோடியோலம் (Codiolum) ஆகியவை குளோரோகோக்கேல்ஸைச் சேர்ந்தவையா சைஃபனேல்ஸைச் சேர்ந்தவையா என்பது விவாதத்திற்குரியதாகும்.

நன்னீர் வாழும் சைஃபனேல்ஸில் உடலம் எளிய அமைப்புடையது. இங்கு உடலம் குழல்போன்ற செல்லாலானது. இந்தச் செல் ஒருசில கிளைகளை மாத்திரமோ, பல கிளைகளையோ கொண்டிருக்கும். இதனால் இவை தாழ்நிலையிலுள்ளவை எனக் கருதமுடியாது. உண்மையில் இவ் வமைப்புடைய வௌச்சீரியா (Vaucheria), டைகாட்டமோசைஃபன் (Dichotomosiphon) ஆகியவை பாலினப் பெருக்கத்தைப் பொறுத்தமட்டில் மிக உயர் நிலையை அடைந்துள்ளன. ஹேலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis) போன்ற கடல்வாழ் சைஃபனேல்ஸ் எளிய அமைப்புடனிருந்தாலும் பெரும்பாலானவை மிக அதிகக் கிளைகளுடன் சிக்கலான தோற்றத்தைக் கொண்டிருக்கும். இவ்வகை ஆல்காக்கள் சில வற்றில் கிடைமட்டமாயுள்ள பகுதியென்றும், செங்குத்துத் தொகுதியென்றும் பாகுபாடுண்டு. (உ-ம்) டெர்பீஸியா (Derbesia). சிலவற்றில் செங்குத்துக் கிளைகள் இறகுபோன்ற அமைப்புடன் முதல்நிலைக் கிளைகள் என்றும், இரண்டாம் நிலைக் கிளைகள் என்றும் பாகுபடுத்தப்பட்டுள்ளன. (உ-ம்.) பிரையாப்ஸிஸ் (Bryopsis). கோடியேஸி (Codiaceae), காலர்பேஸி (Caulerpaceae) ஆகிய குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஆல்காக்களில் சினோஸைட்டிக் கிளைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னித் திட்டவட்டமான வெளித் தோற்றமுடைய அங்கங்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை 10 மீட்டருக்கும் அதிக நீளமுடையவை, காலர்பாவில் இக் கிளைகள் பின்னி, வேர் தண்டு, இலைபோன்ற உறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

மேற்கூறியவாறு இவ் வால்காக்கள் சிக்கலான வெளியமைப்பைப் பெற்றிருந்தாலும் உள்ளமைப்பில் அவை மிக

எளிமையானவை. செல்லின் மையத்தில் ஒரு வாக்குவோல் செல் முழுவதையும் ஆக்கிரமித்திருக்கும். சைட்டோபிளாஸம் மிகக் குறைந்து மெல்லிய படலம் போன்றிருக்கும். இதன் வெளிப் புறத்தில் பசுங்கணிகங்களும் உட்புறத்தில் நூக்ளியஸ்களும் அமைந்திருக்கும். பசுங்கணிகங்கள் தட்டுப்போன்றோ லென்ஸ் (lens) போன்றோ இருக்கும். ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு பைரிநாய்டு மாத்திரம் இருக்கும் அல்லது இல்லாதுமிருக்கும்.

ஹேலிஸிஸ்டிஸ் (Halycystis), வெளச்சீரியா (Vaucheria), டைகாட்டமோஸைஃபன் (Dichotomosiphon) போன்ற எளிய அமைப்புடையவற்றில் பசுங்கணிகங்கள் ஒரே சீராகப் பரவியிருக் கும். சிக்கலான அமைப்புடையவற்றில் பசுங்கணிகங்கள் ஒருசில பகுதிகளில் மாத்திரமே இருக்கும். உதாரணமாக, கோடியத்தில் (Coduim) பசுங்கணிகங்கள் பாலிஸேட் போன்ற கிளைகளில் அமைந்திருக்கும். சேகரமாகும் உணவுப்பொருள் தரசமாகும் (starch). ஆனால், வெளச்சீரியாவில் (Vaucheria) சேகரமாகும் உணவுப்பொருள் எண்ணெய்த் துளிகளாகும். அதனால் இதனை பிளாக்மேன் (Blackman), டான்ஸ்லி (Tansely, 1902) ஆகியோர் ஹெட்டிரோகாண்டேயில் அமைத்துள்ளனர். ஆனால், வெளச் சீரியாவைத் தொடர்ந்தாற்போல் ஒளியில் வைத்தால் தரசம் தயாரிக்கிறது. இதனால் இதனைக் குளோரோபைஸியிலேயே வைத் திருப்பது முறையாகும் என ஸ்மித் (Smith) கருதுகிறார்.

செல்சுவர் மிக மென்மையானது. இதனைச் சுற்றிக் கோடியத் திலிருப்பதுபோல் ஜெலாட்டினஸ் உறை இருக்கலாம். அல்லது வெளச்சீரியா போல் இல்லாதுமிருக்கலாம். கோடியம் போன்ற வற்றில் செல்சுவர் உட்புறமாக வளையம் போன்ற தடிப்புகளைக் கொண்டிருக்கும். இவ் வளையங்கள் தடிப்பானதால் சீனோஸைட் செல்லில் தடுப்புச் சுவர் ஏற்படுகிறது. ஆகவே, இவ்வகை முதிர்ந்த உடலங்கள் பல செல்களைக் கொண்டிருக்கும். இதைத் தவிர பிரையாப்சிஸ் (Bryopsis), கோடியம் (Codium), டெர்பீசியா (Derbesia) போன்றவற்றில் ஸ்போரகங்கள் அல்லது காமீட்டகங் கள் தோன்றும்போது, அவை செல்சுவர் உள்ளே குறுக்காக வளர் வதால் உடலத்தின் மற்றப் பகுதியிலிருந்து பிரிக்கப்படும். ஆனால், வெளச்சீரியாவில் இப் பகுதிகள் குறுக்குச் சுவரால் பிரிக்கப்படும். எளிய அமைப்புடையவை. வெகு எளிதாகவே துண்டாதல் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்தாலும்சிக்கலான அமைப்புடையவை. இம் முறையில் மிக அதிகமாக இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

சில ஸைஃபனேல்ஸ் (Siphonales) தாவரங்கள் ஜூஸ்போர்கள் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. சிலவற்றில் எந்த

வகைப் பாலிலா இனப்பெருக்கமும் கிடையாது. ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்கும் பேரினங்களில் அவை ஸ்போரகங்களில் உண்டாக்கப் படுகின்றன.

ஸ்போரகங்கள் : உடலப் பகுதியின் விட்டத்தின் அளவில் பாதியளவு விட்டமுடையவையாக இருக்கலாம் (உ-ம்.) வௌச்சிரியா (Vaucheria). அல்லது பெரியதாக இருக்கலாம் (உ-ம்.) டெர்பீஸியா (Derbesia). வௌச்சிரியாவைத் தவிர ஏனையவற்றில் ஒவ்வொரு ஸ்போரகத்திலிருந்தும் பல ஜூஸ்போர்கள் தோன்றுகின்றன.

ஜூஸ்போர்கள் : டெர்பீஸியாவின் ஜூஸ்போர் ஊடோகோனியத்தின் ஜூஸ்போரை ஒத்திருக்கும். வௌச்சிரியாவில் ஜூஸ்போரின் பரப்பு முழுவதும் கசைஇழைகள் காணப்படும். இந்த ஜூஸ்போர் உண்மையில் பல ஜூஸ்போர்கள் இணைந்ததால் உண்டானதாகக் கருதுகிறார்கள்.

சில ஸைஃபனேல்ஸில் ஏப்ளனோஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன. வௌச்சிரியாவில் ஜூஸ்போர்கள் வெளியேற்றப் படுவதற்கு முன்னால் அவை தம்மைச் சுற்றிச் செல்சுவரைச் சுரந்து விடுவதால் ஏப்ளனோஸ்போர்கள் தோன்றுகின்றன. ஏனையவற்றில் ஏப்ளனோஸ்போர்கள் ஸ்போரகங்களில் உண்டாகாமல் ஸீனோஸைட் முழுவதுமே தோன்றுகின்றன. இவ்வகை ஏப்ளனோஸ்போர்கள் உண்டாகும் நிகழ்ச்சி வாழ்க்கையில் ஒழுங்காகக் காணும் ஒன்றாகும். ஆனால், வௌச்சிரியாவில் சூழ்நிலைமாற்றத்தினால் மாத்திரமே உண்டாகும். டைகாட்டமோஸைஃபானில் ஏகைனீட்டுகள் தோன்றுகின்றன.

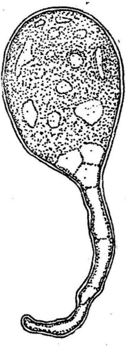
பாலினப் பெருக்கம் : அனைஸோகமி முறையில் ஹேலிஸிஸ்டிஸ் (Halycistis), பிரையாப்ஸிஸ் (Bryopsis), கோடியம் (Codium) ஆகியவற்றில் நடைபெறுகிறது. வௌச்சிரியா, டைகாட்டமோனைஃபன் போன்றவற்றில் ஊகமி முறையில் நடைபெறுகிறது. காமீட்டுகள் தோன்றும் பகுதிகளில் ஹேலிஸிஸ்டிஸில் உள்ளதைப் போன்று பிளாஸ்மா ஜவ்வு (plasma membrane) மாத்திரமிருக்கலாம்; அல்லது கோடியம், பிரையாப்ஸில் முதலியவற்றைப் போன்று குறுக்குச் சுவரால் பிரிக்கப் படலாம். இருவகைகளிலும் காமீட்டுகள் தாய்த் தாவரத்திலிருந்து வெளியேற்றப்பட்டவுடன், இணைந்து ஸைகோட்டை உண்டாக்குகின்றன. ஸைகோட் நேரடியாகத் தாவரமாக வளர்ந்துவிடுகின்றது. ஊகமி வகையில் ஆந்தரிடியங்கள் இரு கசை இழைகளையுடைய ஆந்த்ரோஸோவாய்டுகளை உண்டாக்கு

கின்றன. ஊகோனியங்களில் நகராத ஒரே ஓர் அண்டம் மாத்திரமேயுண்டு. இவற்றில் கருவுறுதல் ஊகோனியத்தினுள் நடைபெற்று ஸைகோட் உண்டாகிறது. ஸைகோட் நீண்ட காலம் ஓய்வுநிலையிலிருக்கிறது.

கோடியத்தில் காமீட்டுத் தோற்றத்தின்போது மயாஸிஸ் பகுப்பு நடைபெறுவதாக வில்லியம்ஸ் (Williams, 1925) கருது கிறார். இங்கு ஸைகோட் முளைத்து இரட்டைமயத் தன்மை யுள்ள (Diploid) தாவரத்தை உண்டாக்குகிறது. வௌச்சீரி யாவின் உடலம்கூட இரட்டைமயத் தன்மையுள்ளதாகக் கருதப் படுகிறது. உண்மையில் எல்லா ஸைஃபனேல்ஸ்களும் இரட்டை மயத் தன்மையுள்ளதாக இருக்கலாம். ஆனால், அவ்வாறு திட்ட வட்டமாகப் பொதுப்படையாகக் கூறுவதற்குப் போதிய ஆதாரங்கள் இன்றும் கிடைக்கவில்லை.

புரோட்டோஸைஃபன் (Protosiphon)

இது ஈரமான மண் தரைகளில் வளரும் ஒருவித ஆல்காவாகும். இதன் உடல மைப்பு நிலத்தினுள் பரவும் ஒரு ரைஸாய்டு பகுதியையும், நிலத்தின்மேல் தோன்றும் பலூனைப் போன்றும், குழாய் போன்றும் பசும்கணிகம் கொண்ட பகுதியையும் உடையதாயிருக்கிறது. இதன் பச்சை நிறத்திற்குக் காரணம் அதிலுள்ள வெவ் வேறு துளைகளடங்கிய ஒரு பசுங்கணிகமே யாகும். இதன் முற்றிய நிலையில் பல பைரினாய்டுகளையும், நூக்ளியஸ்களையும் உடையதாகவும், தரசம் சேமிப்புப் பொரு ளாக உடையதாயும் இருக்கிறது.



படம் 54 புரோட்டோஸைஃபன்

இந்தப் பாசியின் இளநிலையில் (Juvenile stage) ஒரு செல்லின் மேற்புறம் நீளவாட்டில் வெவ்வேறாகப் பிரிந்து செயல்படு கின்றன. மண் உலர்வதனாலும், மிகுந்த ஒளிச்செறிவினாலும் சில சமயங்களில் செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்ட் பல பாகங் களாகப் பிரிந்து கசையிழையற்ற ஏப்ளனோஸ்போர்களாக (Aplanospores) மாறு கின்றன. இவை நேரிடையாகப் புதிய செல் களாக மாறலாம்; அல்லது இவற்றிலிருந்து இரு கசையிழைகள் கொண்ட காமீட்டுகள் தோன்றலாம். ஐஸோகமி முறையில்

பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஸைகோட்டு மிகச் சிறியதாகவும், நட்சத்திர வடிவமுடையதாயும் உள்ளது. இது நேரிடையாகப் புதிய செல்லாக முளைக்கிறது.

புரோட்டோஸைபன் காய்ந்து கொண்டிருக்கும் ஓடையின் கரையிலும், குளம், குட்டை இவைகளிலும் காணப்படும்.

பெருங்குடும்பம் 9: காஞ்சுகேல்ஸ் (Conjugales)

ஸைக்னிமட்டேல்ஸ்

இத் தாவரங்கள் குளோரோஃபைஸித் தாவரங்களிலிருந்து பெருத்த வேறுபாடுள்ளவை. காரணம், இங்கு நகரும் திறன் பெற்ற இனப்பெருக்கச் செல்கள் அறவே கிடையா. இங்குக் காமீட்டுகள் உருவொத்த ஏப்ளனோகாமீட்டுகள் (Aplanogametes) ஆகும். இங்குள்ள பசுங்கணிகமும் வேறுபாடு உடையது. இதனால் சில பாசி இயல் வல்லுநர்கள் (Algologists) இக் குடும்பத் தாவரங்களை ஒரு தனி வகுப்பாகவும், மற்றும் சிலர் குளோரோஃபைஸியில் ஒரு துணை வகுப்பாகவும் அமைத்துள்ளனர். தனி வகுப்பில் வைப்பதென்பது மிகவும் தீவிரமான ஒரு மாற்றம் என்று ஸ்மித் கருதுகிறார். ஏனெனில், இதில் காணும் ஒற்றுமைகள் இதனை முற்றிலும் மறுத்துவிடுகின்றன. ஸைக்னிமட்டேல்ஸ் தாவரங்கள் தனிச் செல்லாகவோ, செல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஒரு சங்கிலித் தொடர்போன்றோ இருக்கும். எல்லாப் பேரினங்களிலும் செல்களில் ஒரு நூக்ளியஸ் மாத்திரமே உண்டு. இது செல்லின் மையத்தில் அமைந்திருக்கும். பசுங் கணிகங்கள் மூன்று வகைப்படும். சுழன்ற நாடாப் போன்ற அமைப்புடையது ஒரு வகை. நட்சத்திர வடிவப் பசுங்கணிகம் டெஸ்மிடேஃபைஸியில் பல மாற்றுருக்களைக் கொண்டிருக்கிறது. செல்சுவர் இரண்டு அடுக்குகளையுடையது. புரோட்டோபிளாஸத்தை அடுத்துச் செல்லுலோஸ் அடுக்கும் அதற்கு வெளியே பெக்டிக் அடுக்கும் உள்ளன. பெக்டிக் உறையில் மியூஸிலேஜ் தன்மை இருப்பதால் இழைகளையுடைய பேரினங்கள் தொட்டால் சறுக்கி அல்லது வழுக்கிச் செல்லும் தன்மையை உடையவையாகும்.

ஒருசெல் பேரினங்களில் இனப்பெருக்கம் செல்பகுப்புகளிலேயே நடைபெறுகிறது. பெரும்பாலான இழைகளையுடைய பேரினங்களில் துண்டாதல் மூலம் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. குறுகிய விட்டமுடைய சில இழைகளில் துண்டாதல் ஒழுங்காக நடைபெறும் ஒரு நிகழ்ச்சியாகுமேயன்றித் தற்செயல்

நிகழ்ச்சி அன்று. பாலிலா இனப்பெருக்கம் இக் குடும்பத்தில் கிடையாது.

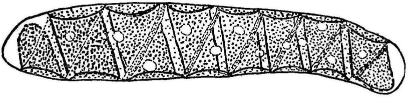
பாலினப் பெருக்கம் அமீபாய்டு தன்மையுள்ள காமீட்டுகள் இணைவதால் நடைபெறுகிறது. ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு காமீட் மட்டுமே தோன்றும். பாலினப் பெருக்கத்தின் பொழுது இணைகின்ற இரு செல்களுக்கிடையே இணைப்புக் குழல் (Conjugation tube) தோன்றுகின்றது. அல்லது காமீட்டுகள் இணைகின்ற சமயத்தில் தாய்ச்செல்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன. ஸைகோட் தன்னைச் சுற்றித் தடித்த சுவரை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. இதன் மேற்பரப்புப் பல்வேறு வகையில் ஒப்பனை செய்யப் பட்டிருக்கும். இது முளைப்பதற்கு முன் கொஞ்சகாலம் ஓய்வு நிலையிலிருக்கும். ஸைகோட் முளைக்கும்பொழுது மயாஸிஸ் பகுப்பு நடைபெறுவதால் தாவரங்கள் ஒற்றைமயத் தன்மையுடையவை என ஊகிக்க வேண்டியிருக்கிறது. முளைக்கின்ற ஸைகோட் பேரினத்திற்கேற்ப 1, 2 அல்லது 4 புதுத் தாவரங்களை உண்டாக்குகிறது. பார்த்தினோஸ்போர்கள் இழைகளையுடைய பேரினங்களில் உண்டு. மௌஜியோஷியா (Mougeotia) என்ற பேரினத்தில் ஸைகோட் தோன்றுவதற்குப் பதில் பார்த்தினோஸ்போர்களே உண்டாகின்றன. பார்த்தினோஸ்போர்கள் ஸைகோட்டுகளைக் காட்டிலும் சிறிதாக இருக்குமே தவிர மற்ற எல்லா விதங்களிலும் இரண்டும் ஒன்றையொன்று ஒத்திருக்கும். பல வல்லுநர்கள் இக் குடும்பத்தை ஸைக்னிமட்டேஸி என்றும் டெஸ்மிடேஸி என்றும் இரு குடும்பங்களாகப் பிரித்துள்ளனர். முதல் குடும்பத்தில் இழைகளையுடைய பேரினங்களையும் இரண்டாவது குடும்பத்தில் ஒருசெல் பேரினங்களையும் இணைத்துள்ளார்கள்.

ஸ்பைரோடீனியா (*Spirotaenia*)

செல்கள் நேரானவை; அல்லது சிறிது வளைந்திருக்கலாம். நீள்சதுரம் (oblong) அல்லது கதிர்க்கோல் வடிவம்; நுனி அரைவட்ட வடிவமானது; தட்டையானது; அல்லது கூர்மையானது. பெரும்பாலும் மியூசிலேஜினால் சூழப்பட்டிருக்கும். பசுங்கணிகம் தனியானது; ஒன்று அல்லது பல பைரினாய்டுகளைக் கொண்டது. எப்பொழுதும் இடப்பக்கச் சுழற்சியை உடைய சுருள் போன்றது. அச்சுவடிவமாக இருந்தால் பல சுருள் வடிவான மேடுகளை உடையது. நூக்ளியஸ் நடுவில் இல்லாமல் சற்றுத் தள்ளியிருக்கும். இரட்டை ஸைகோஸ்போர்கள் சில சமயங்களில் உண்டாக்கபபடுகின்றன.

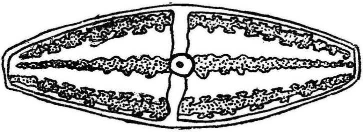
நெட்ரியம் (Netrium)

செல்கள் நேரானவை; உருளை வடிவமானவை; அல்லது நீள் உருளை வடிவமானவை ; அல்லது நடுவிற் சற்றே பருத்தவை (ஃபூசிபார்ம்). பசுங்கணிகங்கள் ஒரு செல்லுக்கு இரண்டு (ஒரு



படம் 55
ஸ்பைரோடீனியா (Spirotaenia)

சிற்றினத்தில் நான்கு). ஒவ்வொன்றும் ஓர் அச்சுப் பகுதியையும், அதிலிருந்து கிளம்பும் 7—12 வரை ஆரப்போக்கில் நீண்ட நீள்வாக்குத் தட்டுகளையும் கொண்டது. தட்டுகள் முனையில் பிளவுடையவை (நெ. இண்டரெட்டம் தவிர). பொதுவாக ஒரே ஒரு நீளமான பைரினாய்டு தரசமணிகளால் சூழப்பட்டு ஒவ்வொரு பசுங்கணிகத்திலும் காணப்படுகின்றது. சைகோஸ்போர் கோள வடிவமானது; வழவழப்பானது (படம் 56).

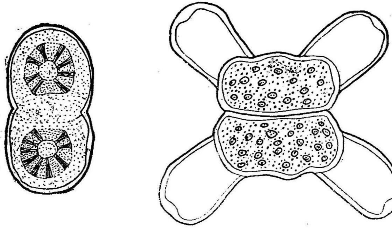


படம் 56
நெட்ரியம்

ஸிலிண்ட்ரோஸிஸ்டிஸ் (Cylindrocystis)

செல்கள் நேரானவை; உருளை வடிவமானவை; அகலத்தை விட நீளம் இரண்டு பங்கானது; நுனி உருண்டையானது அல்லது தட்டையானது. பசுங்கணிகம் அச்சு வடிவமானது. செல்லின் இரண்டு அரைப்பகுதிகள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒவ்வொன்று யமைந்தது. ஓரளவு நட்சத்திர வடிவமானது (stellate); ஒரு நீளமான மையப் பைரினாய்டு காணப்படுகிறது. சைகோஸ்போர் நான்கு கோணங்களையுடையது (படம் 57). அல்லது கோள வடிவ

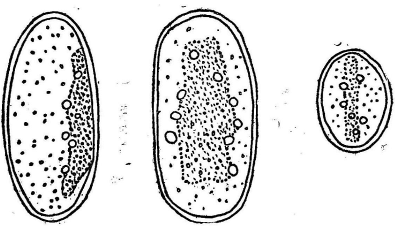
மானது. முளைக்கும் போது நான்கு செல்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. பார்த்திநோஸ்போர்களும் உண்டு.



படம் 57
சிலிண்ட்ரோஸிஸ்டிஸ் (Cylindrocystis)

மீஸோடீனியம் (Mesotaenium)

செல்கள் உருளை வடிவமானவை. ஒரு மியூஸிலேஜ் கூட்டில் பல செல்கள் (mass) காணப்படுகின்றன. நேரானவை அல்லது ஓரளவிற்கு வளைந்தவை. நுனி உருண்டையானவை. பசுங்



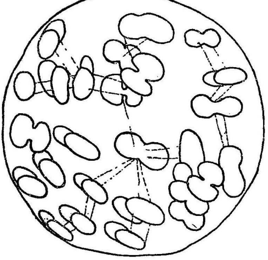
படம் 58
மீஸோடீனியம்

கணிகம் ஒன்று (அரிதாக இரண்டு); செல்லின் ஒரு நுனியிலிருந்து மற்றொரு நுனி வரை இருக்கும். ஒரு தட்டையான நடுப்பகுதி; ஒன்று அல்லது பல பைரினாய்டுகளை உடையது. பல எண்ணெய்

முட்டைகள் (oil globules) காணப்படுகின்றன. நூக்ளியஸ் மிகவும் சிறியது; செல்லின் நடுவில் உள்ளது; பசுங்கணிகத்துடன் இணைந்திருப்பது போல் காணப்படுகிறது; தடித்த பழுப்பு உறையை உடையது (படம் 58). சைகோஸ்போர் பொது வாகப் பல கோணங்களை உடையது. முளைத்தலின்போது நான்கு அல்லது இரண்டு செல்களை உண்டாக்குகிறது.

காஸ்மோகிளேடியம் (Cosmocladium)

கூட்டுக் குடியிருப்பு (colonial). செல் வழவழப்பான காஸ்மேரி யத்தினை ஒத்தது. ஆனால், மிகவும் மெல்லிய ஒன்று அல்லது இரண்டு மியூஸிலேஜ் இழையினால் சைனஸ் (sinus) பகுதியில் செல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்திருப்பதால் கூட்டுக்குடியிருப்புத் தோன்றுகிறது. சில சமயம் இந்தக் கூட்டுக் குடியிருப்பு முழுவதும் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள மியூஸிலேஜினால் சூழப்பட்டிருக்கலாம்.

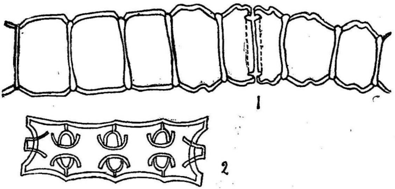


படம் 59
காஸ்மோகிளேடியம்

பசுங்கணிகம் அச்சுப் (axile) போன்றது. பொதுவாக, ஒவ்வோர் அரைச் செல்லிலும் (semi-cell) ஒன்று. பசுங்கணிகத்தில் நீண்டிருக்கும் நான்கு நீட்சிகள் (projecting lobes) உண்டு. பைரினாய்டு ஒன்று. அரிதாக ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரே ஒரு பசுங்கணிகம் இருக்கும். சைகோஸ்போர் வட்ட வடிவமானது; வழவழப்பானது, அல்லது வடிவில் ஒழுங்கற்றுக் காணப்படும் [(உ-ம்.) கா. பெரிஸ்ஸம் (C. perissum)]. எல்லாச் சிற்றினங் களும் மிகச் சிறியவை; காஸ்மோ கிளேடியம் ஸேக்ஸானிகம் C. Saxonicum) தாம் மிகவும் பெரியவை (படம் 59).

டெஸ்மிடியம் (Desmidium)

பொதுவாகச் செல்களின் நீளத்தைவிட அகலம் அதிகமாக இருக்கும். அவற்றின் தட்டையான நுனிப்பகுதிகள் ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்திருக்கின்றன; அல்லது அவற்றின் சீவப்பட்டது போன்றுள்ள நுனிப்பகுதிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்துள்ளதால் முறுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கம்பி போன்ற கூட்டுக் குடியிருப்புத் தோன்றுகிறது. பெரும்பாலும் செல்கள் அகலமான மியூகஸ் படலத்தால் (mucous coat) சூழப்பட்டிருக்கின்றன. நடுப்பிளவு (medium constriction) ஓரளவுக்கு ஆழமாக இருக்கும். அரைச் செல்கள் பெரும்பாலும் மிகவும் அமுங்கிக் காணப்படுவதால் (depressed), நுனியிலிருந்து பார்ப்பதற்கு அவை முக்கோண வடிவ மாகவோ, நாற்கோண வடிவமாகவோ அல்லது முட்டை வடிவ மாகவோ காணப்படும் (படம் 60). செல் தடுப்பு (septa)

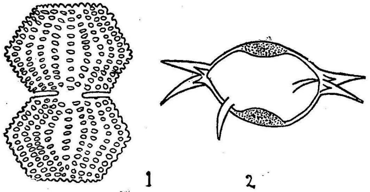


படம் 60
டெஸ்மிடியம்
1. டெ.கிரிவில்லியை; 2. டெ.பெய்லியை

உண்டானவுடனேயே அவற்றின் இருபக்கமும் ஓர் உருளை வடிவ மோதிரம்போன்ற மடிப்புள்ள நுனி உறையைக்கொண்டுள்ள உள் நீட்சியை (ingrowth) உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. அரைச்செல்கள் விலகமடையும் பொழுது இந்த உள்நீட்சிகள் துருத்திக்கொண் டிருக்கும் (protruded). பசுங்கணிகங்கள் அச்சுப் போன்றன. ஒவ் வோர் அரைச்செல்லிலும் ஒன்று. ஒவ்வொன்றிலும் இருக்கின்ற கோணங்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப ஒவ்வொரு கோணத்திற் கும் ஒரு பைரினாய்டு காணப்படும். ஸைகோஸ்போர் உருண்டை யானது; அல்லது முட்டை வடிவமானது. வழவழப்பானது அல்லது தட்டையான அல்லது கூம்பு வடிவப் பாப்பில்லாக்களை (papillae) உடையவை.

ஸாந்திடியம் (Xanthidium)

செல்கள் ஓரளவிற்குத் தட்டையானவை. நடுப்பிளவு மிகவும் ஆழமானது. அரைச்செல்கள் நேராகப் பார்க்கும்பொழுது முட்டை வடிவமாகவோ, டிரபீஸியம் போன்றோ, அறுகோண வடிவமாகவோ, எண்கோண வடிவமாகவோ இருக்கும். ஒவ்



1 2

படம் 61
ஸாந்திடியம்
1. ஸா.அக்குலியேட்டம்; 2. ஸா.ஸெக்ஸ்மேமில்லேட்டம்

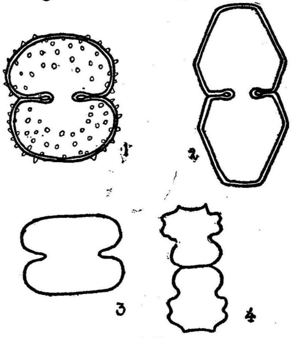
வொரு கோணத்திலும் தனியான அல்லது பிளவுபட்ட முட்கள் காணப்படுகின்றன. இவை ஒன்று அல்லது இரண்டு திசைகளில் காணப்படும். சில சிற்றினங்களில் இவை மிகவும் சிறியதாக இருக்கும். ஒவ்வோர் அரைச்செல்லின் நடுவிலும் ஒரு தடிப்பான குழியுள்ள பகுதி (Scropiculati area) அல்லது வளர்ச்சி (protuberance) காணப்படும். இதன் உருவ அளவு வேறுபடும். பசுங் கணிகம் சிலசமயம் அச்சுப் போன்றது. ஒவ்வோர் அரைச்செல்லி லும் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவை காணப்படும். ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு பைரினாய்டு காணப்படும். ஆனால், பொது வாகப் பசுங்கணிகம் உட்புறமொட்டியும் (parietal) ஒவ்வோர் அரைச்செல்லுக்கும் நான்காகவும், ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு பைரினாய்டுடனும் காணப்படும். ஸாந்திடியம் ஆர்மேட்டத்தில் (X. armatum) பல சிதறியுள்ள பைரினாய்டுகள் உள்ளன. ஸைகோஸ்போர்கள் வட்டவடிவமாகவும் மழுங்கிய பாப்பில்லாக் களை (blunt papillae) உடையதாகவோ அல்லது நீளமான மெல்லிய முட்களை உடையதாகவோ காணப்படும். இந்த முட்களின் முனைகள் பிளவுபடாமலோ பிளவுபட்டோ காணப் படும்.

லுண்டல் (Lundell, 1877) இந்த முட்கள் தனியானவையா பிளவுபட்டவையா என்பதைப் பொறுத்து ஹோலகேந்தம்

(Holacanthum), ஷைஜோகேந்தம் (Schizocanthum) என்ற இரண்டு துணைப்பேரினமாகப் (sub-genera) பிரித்துள்ளார். ஆனால், இந்த வேறுபாட்டினைக் கண்டறிவது மிகவும் கடினம். மேலும், இரண்டுக்கும் இடைப்பட்ட நிலைகள் பல சிற்றினங்களில் காணப்படுகின்றன.

காஸ்மேரியம் (Cosmarium)

செல்கள் பொதுவாகக் குட்டையானவை (நீளம் அகலத்தை விட ஒன்றரை மடங்கிற்கு மேலாக இருக்கும்). நடுப்பிளவின் ஆழம் சிற்றினத்திற்குத் தகுந்தவாறு பெரிதும் வேறுபடும். அரைச் செல்கள் வட்டமானவையாகவோ, அரை வட்டமாகவோ, முட்டை வடிவமாகவோ, பிரமிட் வடிவமாகவோ அல்லது ஆப்பை வடிவமாகவோ முகப்பு நோக்கில் (front view) காணப் படும். இவை உருண்டையான அல்லது பிளவின்றி அகலமான



படம் 62
காஸ்மேரியம்

1. கா. பீரேமார்ஸம் 2. கா. கிரனேடம்; 3. கா. பையோகுலேடம்; 4. கா. ரெக்நேசியை.

மழுங்கிய நுனியை உடையவை. செல்உறை வழவழப்பாகவோ, குழியுள்ளவையாகவோ, துகள்களை உடையதாகவோ (granulate), வடுக்களையுடையதாகவோ அல்லது முட்களை உடையதாகவோ

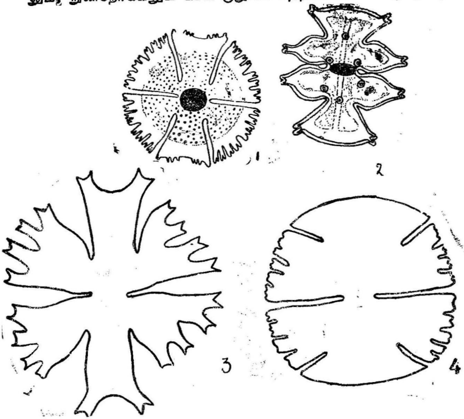
இருக்கும்; எனினும், உறையின் அணி அமைப்புகள் ஒரு சீரான முறையில் அமைந்திருக்கும். நுனியை நோக்கில் உருண்டையாகவோ, இரு நுனி குறுகிய வடிவத்திலோ இருக்கும் (படம் 61). ஆனால், பல சிற்றினங்களில் ஒவ்வோர் அரைச்செல்லின் நடுவிலும் ஒரு நன்கு விளங்கக்கூடிய நீட்சி (Prominent protuberence) காணப்படுகிறது. இதில் இரண்டு பக்கத்திலும் எலிப்ஸ் வடிவ நுனி நோக்கு (end view) தன்னுடைய ஒரு வீக்கத்தைப் பெற்றிருக்கிறது. பசுங்கணிகம் பொதுவாக அச்சு அமைப்பைப் பெற்றது. ஒவ்வோர் அரைச்செல்லுக்கும் ஒன்று அல்லது இரண்டு பசுங்கணிகம் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொன்றும் தன்னுடைய மைய அச்சிலிருந்து ஆரப்போக்கில் பல நீட்சிகளைப் பெற்றிருக்கிறது. இந்த நீட்சிகள் வெளிநோக்கி அமைவதால் சில சமயம் உள்ளொட்டிய பசுங்கணிகம் உண்டாகிறது. ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு பைரினாய்டு அச்சுப்பகுதியில் காணப்படும்; இந்தப் பைரினாய்டு சில சமயங்களில் பிளவுற்றுக் காணப்படும். சில சிற்றினங்களில் பசுங்கணிகம் உள்ளொட்டியதாக (பைரைட்டல் - parietal) இருக்கும் (4-8 ஒவ்வொர் அரைச் செல்லுக்கும்). ஒவ்வொன்றும் ஒன்று அல்லது பல பைரினாய்டுகளைப் பெற்றிருக்கும். ஸைகோஸ்போர் உருண்டையானது அல்லது கோண உருண்டையானது (angular-globose); அல்லது வேறு விதமாக இருக்கலாம். இதன் படலம் வழவழப்பாகவோ, குழியுள்ளதாகவோ அல்லது நீளத்தில் வேறுபட்ட தனியான அல்லது பிரிவுபட்ட முட்களைப் பெற்றிருக்கும். சில சிற்றினங்களில் கறுப்பாக இருக்கும் (உதாரணம்: கா. மெலனோஸ்போரம்-C. melanosporum).

டெஸ்மிட்டுகளிலேயே மிகப்பெரிய பேரினம் இதுதான். கிட்டத்தட்ட எழுநூறு அல்லது எண்ணூறு நன்றாக விளக்கப்பட்ட சிற்றினங்களை உடையது இப் பேரிணம். எனவே, இந்தப் பேரினத்தை மேலும் பல பேரினங்களாகப் பிரிப்பதற்கு அடிக்கடி பல முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. எனினும், இவ்வாறு உண்டாக்கப்பட்ட பேரினங்களுக்கிடையே நிலையான வேறுபாடுகள் இல்லாததாலும், அவற்றிற்கிடையே இடைக்குணங்கள் (intermediate characters) இருப்பதாலும், இப் பேரினத்தை மேலும் பிரிப்பது தற்போது கைவிடப்பட்டுள்ளது.

மைக்ராஸ்டீரியாஸ் (Micrasterias)

செல்கள் பொதுவாகப் பெரிதாகவும், தட்டையானவையாகவும் பலவற்றில் கிட்டத்தட்ட தட்டுப்போன்றும், வட்டவடிவமாகவும் அல்லது இரு நுனி குறுகிய வடிவத்திலும் காணப்படுகின்றன. நடுவில் மிகவும் ஆழமான பிளவினைப் பெற்றிருக்

கின்றன. அரைச்செல்களும் பல உள்நோக்கி வளர்ந்த பிரிவுகளின் மூன்று அல்லது ஐந்து மடல்களைப் (lobes) பெற்றிருக்கின்றன. இவற்றில் துருவமடல் கிட்டதட்ட முழுமையாகவும், பக்கவாட்டு மடல்கள் குறுகியும், கூர்மையான நுனிகளை உடையதாகவும் காணப்படும். பெரும்பாலும் இந்தப் பக்கவாட்டு மடல்கள் கீழிருந்து மேலே அகலமாகிக் கொண்டும் போகலாம். இந்த அகலப் பகுதி மீண்டும் சிறு மடல்களாகப் (cobules) பிரிக்கப்பட்டிருக்கலாம். தட்டையான பரப்புகள் சில சமயம் முட்களைக்கொண்டோ வடுக்களைக் கொண்டோ காணப்படலாம். பக்கவாட்டு நோக்கிலும், நுனிநோக்கிலும் செல் குறுகிய கத்தரிக்கோல் வடிவத்தை



படம் 63

மைக்ராஸ்டீரியாஸ் (Micrasterias)

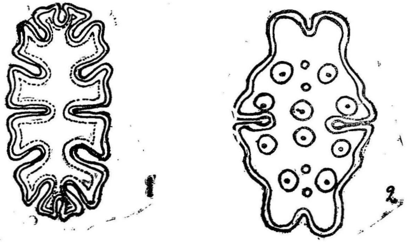
1. மை.பேப்பில்லி.:பெரா; 2. மை.பின்னேட்டி.:பிடா;
3. மை.கிரக்ஸ்-மெலிடென்ஸிஸ்; 4, மை.டிரங்கேட்டா

உடையது. பசுங்கணிகங்கள் ஒவ்வோர் அரைச்செல்லிலும் ஒன்று. ஒவ்வொரு பசுங்கணிகமும் ஓர் அச்சுத் தட்டையும் (axile plate) அதிலிருந்து கிளம்பும் பல வேறுபட்ட ஆரங்களையுடைய நீட்கிப்

பகுதிகளையும் (ridges) பெற்றவை. பைரினாய்டுகள் பல சிதறிக் காணப்படும். சைகோஸ்போர் உருண்டையானது. பல வன்மைவாய்ந்த தனியான அல்லது நுனியில் பிளவுற்ற முட்களை யும் பெற்றிருக்கும்.

யூயாஸ்ட்ரம் (Euastrum)

செல்கள் பொதுவாகச் சிறியவை: பெரும்பாலும் நன்றாகத் தட்டையானவை (நுனி நோக்கில் இரு நுனி குறுகிய வடிவ மானது); முகநோக்கில் எலிப்ஸ் வடிவமானது. நடுவில் ஆழமான பிளவினைப் பெற்றுள்ளது; பக்கம் முழுமையானது; அல்லது மடல்களை (lobes) உடையது; நுனி பொதுவாக மிகவும் ஆழமான குழியினை (notch) உடையது; மடலுள்ள சிற்றினங்களில் ஒவ் வோர் அரைச்செல்லிலும் காணப்படும் மடல்களின் எண்ணிக்கை வேறுபடும்; குழியிலுள்ள நுனியை உடைய மடலுக்குத் துருவ மடல் (Polar lobe) என்று பெயர். நுனி பக்க நோக்குகளில் தெளிவாகத் தெரியக்கூடிய, நன்றாக விளங்கக் கூடிய ஒரு நீட்சி இஸ்துமஸ் (Isthumas) பகுதிக்குச் சற்றுமேலே ஒவ்வொர் அரைச் செல்லின் நடுவிலும் காணப்படுகிறது (படம் 64). பசுங்கணிகம்



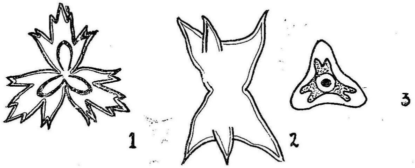
படம் 64
யூயாஸ்ட்ரம்
1. யூ.ஒப்லாங்கம்; 2. யூ.ஸைனுவோசம்

அச்சு அமைப்புடையது. ஒவ்வோர் அரைச்செல்லிலும் ஒன்று. (யூ. வெர்ருகோஸம் (E. verrucosum) என்ற சிற்றினத்தில் இரண்டு) சிறிய சிற்றினங்களில் பசுங்கணிகம் ஒரு பைரினாய்டை உடைய ஒரு பெரிய மையப் பகுதியினையும், வெளிப்பக்கம் நீட்டப்

பட்ட நான்கு நீட்சிப் பகுதிகளையும் உடையது. பெரிய சிற்றினங்களில் பசுங்கணிகம் ஒரு மெல்லிய அச்சுப்பகுதியையும், நன்றாக விளங்கக்கூடிய, தடித்த நான்கு வெளிப்பக்க நீட்சிப்பகுதிகளையும் பெற்றுள்ளது. இந்த வெளிப்பகுதியில் பல பைரினாய்டுகள் சிதறிக் காணப்படுகின்றன. ஸைகோஸ்போர் உருண்டையானது அல்லது நீள்கோள வடிவமானது ; பல எளிய முட்களை அல்லது கூம்பு வடிவ நீட்சிகளை உடையது.

ஸ்டௌராஸ்ட்ரம் (Staurastrum)

செல்கள் பொதுவாக ஆழமாகப் பிளவுற்றிருக்கும் ; முகப்பு நோக்கில் அரைச்செல்கள் எலிப்ஸ், அரைவட்ட, நீள்சதுர அல்லது ஸையாதிஃபாம் (cyathiform) வடிவத்தில் இருக்கும்; நுனி நோக்கில் முக்கோண, நாற்கோண அல்லது பலகோண வடிவத்தி



படம் 65
ஸ்டௌராஸ்ட்ரம்
1. ஸ். ஃபர்கேட்டம் 2, 3: ஸ். கார்னிகுலேட்டம் (2- முழுத்தோற்றம்; 3- கீழ்த் தோற்றம்).

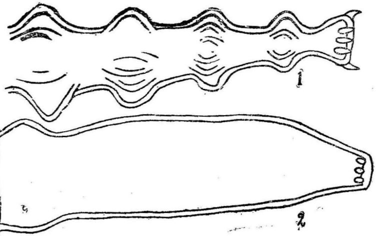
லிருக்கும் (படம் 65) ; இரண்டு அரைச்செல்களின் கோணங்களும் பெரும்பாலும் மாறிமாறியிருக்கும்; சில சமயம் இவை உருண்டையாகவும், சில சமயம் கூர்மையானதாகவும் (acute), பல சிற்றினங்களில் மிக நீளமான நீட்சிகளை உடையதாகவும், நுனியில் இரண்டு அல்லது மூன்று வலிவான முட்களுடனும் காணப்படும். செல்லுறை வழவழப்பாக அல்லது மிகச் சாதாரணமாகப் பல்வேறு விதமான முட்கள் அல்லது வடுக்களையுடையதாக இருக்கும். இந்த முட்களும், வடுக்களும் ஒருவித ஒழுங்கான முறையில் (symmetrical) அமைந்திருக்கும். பசுங்கணிகம் அச்சமைப்புடையது. ஒவ்வோர் அரைச் செல்லுக்கும் ஒன்று. இது ஓர் அச்சுப் பகுதியையும் அரைச்செல்லின் ஒவ்வொரு கோணத்திலும் நுழையும் ஒரு மடலினையும் (lobe) உடையது. நடுவில் ஒரு பைரினாய்டு காணப்படும். சில பெரிய சிற்றினங்களில் பைரினாய்டு

கள் பல காணப்படுகின்றன; சில சிற்றினங்களில் பல உள் ளொட்டிய பசுங்கணிகங்கள் ஒவ்வோர் அரைச்செல்லிலும் காணப்படுகின்றன. எனினும் அச்சு, பசுங்கணிகத்திற்கும், உள் ளொட்டிய பசுங்கணிகத்திற்கும் இடைப்பட்ட நிலைகள் காணப் படாமலில்லை. ஸைகோஸ்போர் உருண்டையானது; அல்லது கோணங்களை (angular) உடையது. அரிதாக இறகுகளையும் (wings), பொதுவாகப் பல எளிய அல்லது கிளைத்த முட்களைக் கொண்டும் காணப்படும். இந்த முட்கள் கூம்புபோன்ற நீட்சிகளின்மீது அமைந்திருக்கின்றன.

இது டெஸ்மிட்டுகளில் இரண்டாவது மிகப்பெரிய பேரின மாகும். கிட்டத்தட்ட 600 சிற்றினங்கள் இதில் அடங்கியுள்ளன.

ப்ளீரோடீனியம் (Pleurataenium)

செல்கள் மிகச்சிறிய பிளவுகளை உடையவை; நீளமானவை; நேரானவை; சிலிண்டர் வடிவமுள்ளவை; தம்முடைய துருவத் தில் குறுகிக்கொண்டே போகின்றன. பிளவுப் பகுதியில் ஒரு வீங்கிய அமைப்பு (Plifiation) கண்டோ காணப்படாமலோ இருக்கலாம்; சில சமயம் சிறு வீக்கங்கள் (Nodules) செல்லின் முழுநீளத்திற்கும் காணப்படலாம்; இதனால் அரைச்செல் கீழே



படம் 66
ப்ளீரோடீனியம்
1. பி.கோரோனேஸம்; 2. பி.டிரங்கேட்டம்

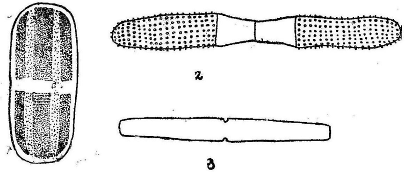
எந்த வித மடிப்பையும் (Plications) பெற்றிராது; அரைச் செல்லின் நுனி தட்டையாகவும், பல சமயம் கூம்பு வடிவத்துகள் களை அல்லது பற்களை (Conical granules or teeth) ஒருவட்டத்தில்

பெற்றிருக்கும் (படம் 66). நுனிநோக்கில் வட்ட வடிவமானது. பசுங்கணிகங்கள் ஒவ்வோர் அரைச்செல்லிலும் பல. இவை நீள்வாக்கு பெரைட்டல் பட்டைகளாகவும் (longitudinal parietal bands) பல பைரினுய்டுகளையுடையவையாகவும் காணப்படுகின்றன. சிலசமயம் இவை பல பெரைட்டல் துண்டுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, ஒவ்வொன்றும் ஒரு பைரினுய்டைப் பெற்றுக் காணப்படும். பிளிரோடீனியம் டிரபிகுலாவில் (P·trapecula) இரண்டு அச்சுப் பசுங்கணிகங்கள் பல பைரினுய்டுகளை ஒரு வரிசையில் பெற்றுக்காணப்படுகின்றன. செல்லின் நடுப்பகுதியில் பொதுவாகப் பெரிய வாக்குவோல்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் பல துகள்கள் காணப்படுகின்றன. ஸைகோஸ்போர் ஒருசில சிற்றினங்களில்தான் தெரியவருகிறது; பொதுவாக இவை உருண்டையாகவும், வழவழப்பாகவும் இருக்கும்.

இதன் சிற்றினங்கள் வெப்ப நாடுகளில் குளிர் நாடுகளைவிட அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

பீனியம் (Penium)

செல்கள் அதிக நீளமாகவும் அதிகக் குட்டையாகவும் இல்லாமல் இருக்கும். தனியானவை; உருளை வடிவானவை; அல்லது ஓரளவிற்கு உருளை வடிவானவை. இரு நுனி குறுகிய உருளை வடிவானவை. முனை உருண்டையாகவோ தட்டையாகவோ இருக்கும். சில சமயம் நுனியில் ஒரு சிறு பிளவு காணப்



படம் 67
பீனியம்
1. பீ. பிரிபிஸோனி; 2. பீ. மார்கேரிடேஸியம்; 3. பீ. மைனூட்டம்.

படலாம். நீள்வாக்கு நோக்கில் (vertical view) எப்பொழுதும் வட்டவடிவமானது. செல்லுறை துவாரமற்றது; சில சமயம் வழவழப்பாக இருக்கும். ஆனால், உள்ளடுக்குக் கோடுகளாலோ,

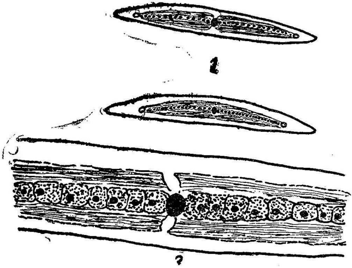
பட்டைகளாலோ, புள்ளிகளாலோ, துகள்களாலோ அமைந்த அமைப்புகளைக் கொண்டிருக்கும். வெளி அடுக்குச் சில சமயம் மஞ்சள் நிறமாகவோ சிவந்த-பழுப்பு நிறமாகவோ இருக்கும். இதற்குக் காரணம் இரும்புப் பொருள்கள் இருப்பதுதான். பசுங் கணிகம் அச்சு வடிவமானது. ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒன்று அல்லது பல; பலவாக இருந்தால் பசுங்கணிகத்தில் அச்சுப் பகுதியில் காணப்படுகின்றன. சில சிற்றினங்களில் மிகவும் நீண்டு பல தரசமணிகளால் சூழப்பட்டிருக்கும். சில சிற்றினங்களில் இரண்டு அரைச்செல்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இடம் வேறு படுகிறது. கிர்டில் பட்டைகள் (Girdle piece) காணப்படலாம் (படம் 67).

ஸைகோஸ்போர்கள் உருண்டையானவை. வழவழப் பானவை. சில சமயம் நான்கு கோணங்களையுடையது போன்று தோற்றமளிக்கும்.

க்ளாஸ்டீரியம் (Closterium)

செல் தனியானது; நீளமானது; நடுப்பிளவு அற்றது; பொது வாகக் குறிப்பிடத்தக்க வளைவினை (curvature) உடையது; பொது வாகப் பிறை வடிவமானது, அல்லது வில் வடிவமானது (arcuate). செல்லின் நுனி நடுவிலிருந்து ஒரே சீராகக் குறுகிக் (attenyated) காணப்படுகின்றன. இந்த நுனிப்பகுதி மழுங்கலாகவோ (obtuse), தட்டையாகவோ (truncate), அலகு போன்றோ (rostrate), ஊசி போன்றோ காணப்படும் (படம் 68). செல் குறுக்குவெட்டில் வட்ட வடிவமானது. செல் உறை பல துவாரங்களை உடையது. பல சிற்றினங்களில் மென்மையான மேடுபோன்ற பகுதிகள் (Delicate ridges) குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் ஒரு துருவத்தி லிருந்து இன்னொரு துருவம் வரை காணப்படுகின்றன. இவை பட்டைகள் போன்று தோற்றமளிக்கின்றன; இவற்றின் எண்ணிக் கையும் வலிவும் (strength) சிற்றினங்களுக்கேற்ப வேறுபடும். பசுங் கணிகம் அச்சுப் போன்றது. ஒவ்வோர் அரைச்செல்லிலும் ஒன்று; ஒவ்வொன்றும் நீள்வாக்கு மேடுகளை (Longitudinal ridges) உடைய மையப் பகுதியைப் பெற்றுக் காணப்படும்; இப் பகுதிகள் அலை போன்றவை அல்லது வலை போன்றவை (Undulate or anastomosim). மையப்பகுதி, மேடுகள் இவற்றின் அளவு (size) சிற்றினங் களுக்கேற்ப வேறுபடும்; ஒவ்வொரு பசுங்கணிகமும் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பைரினுய்டுகளை ஒரு நீள்வாக்கு வரிசையில் பெற்றிருக்கின்றன. பசுங்கணிகத்தின் முனைப்பகுதிகள் (extremities) குழிந்தும் (concave) செல்லின் நுனிப்பகுதியை அடையா

மலும் இருக்கும்; ஏனெனில், செல்லின் நுனியில் ஒன்று அல்லது பல அசைந்துகொண்டிருக்கும் துகள்களையுடைய நுனி வாக்கு



படம் 68

கிளாஸ்டீரியம் (Closterium)

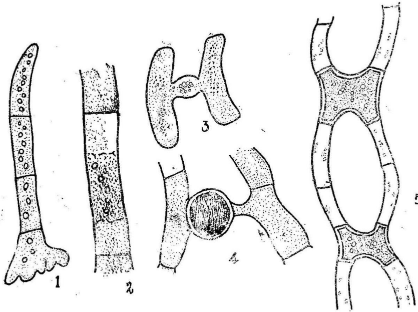
1. உடலச்செல்: 2. செல்லின் ஒரு பகுதியின் உருப்பெருக்கம்

வோல்கள் காணப்படுகின்றன; வாக்குவோல் மிகவும் நீளமாக இருக்கும்.

செல்பகுப்பு மற்ற டெஸ்மிட்டுகள் போன்றல்லாமல் குறிப்பிடத் தக்கதாக இருக்கிறது. வான் விஸ்ஸெலிங் (Van Wisselingh, 1918), லுட்கேமுல்லர் (Lutke Muller, 1971) போன்றவர்கள் இதைப்பற்றி ஆராய்ந்திருந்தாலும், அவர்களிடையே வேறுபட்ட கருத்துகள் நிலவுகின்றன. முதலில் குறிப்பிடத்தக்கது என்னவெனில், பகுப்படையும் உறைகள் இரண்டு செல்களுக்கும் இடையே உள்ள எல்லையில் உண்டாகாமல், இளைய அரைச் செல்லில் (younger semi-cell) சற்றுத்தள்ளி ஏற்படுகிறது. இந்த இடத்தில் உறையில் ஒரு சிறு உள்தடிப்பும், ஒரு சிறிய இடுக்கும் (constriction), ஒரு குறுக்குக்கோடு போன்றும் ஏற்படுகின்றன. செல் பகுப்பு நடைபெறும் சமயத்தில், இந்தத் தடிப்புச் செல்லின் நீளம் சிறிது அதிகமாவதால் ஓர் உருளை வடிவப் பட்டையாக நீண்டு, இந்தப் பட்டையிலிருந்து ஒரு பிரிவுத்தட்டு (septum) உள்நோக்கி வளர்ந்து செல்லை இரண்டாகப் பிரிக்கிறது.

மௌஜியோஷியா (Mougeotia)

கம்பிகள் நீளமான செல்களாலானவை; பெரும்பாலும் குறுகியவை; மெல்லிய உறையை உடையவை; ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு மெல்லிய தட்டுவடிவ அச்சுப் பசுங்கணிகம் இருக்கும். பக்கத்திலமைந்த செல்களின் பசுங்கணிகங்கள் எல்லாம் ஒரே கோணத்தில் (plane) பொதுவாக அமைந்திருப்பதால் முழுக் கம்பியும் (filament) அவற்றினைப் பக்கவாட்டிலோ (Face view) வெட்டுத் தோற்றத்திலோ காட்டும். பசுங்கணிகம் இடம் மாறக்கூடியது. நூக்ளியஸ் பசுங்கணிகத்தின் ஒரு பக்கத்துடன் ஒட்டிக் காணப்படும். செல்லின் நடுவில் இது இருக்கும் (படம் 69-1,2).



படம் 69

மௌஜியோஷியா

1. ஒட்டுச் செல்லுடன் இளம் இழை; 2. ஒரு செல்லின் உருப்பெருக்கம்; 3,4-ஏணி இணைவின் இருநிலைகள்; 5. மௌ. க்ரஸீலிமாவில் ஏணி இணைவு.

பெரும்பாலும் ஏணிவகை இணைதல்தான் நடைபெறும். இந் நிகழ்ச்சியின்பொழுது செல்லின் பெரும்பாலான ஸைட்டோபிளாஸமும் இணைவுக்குழாய்க்குச் (Conjugation canal) செலுத்தப்பட்டு, அங்கு இணைவு ஏற்படுகிறது. ஸைகோட் தடித்த உறையை உண்டாக்கிக் கொள்வதற்கு முன்பு இக் குழாய்ப் பகுதி செல்களிலிருந்து இரண்டு, மூன்று அல்லது நான்கு உறைகளால் பிரிக்கப்

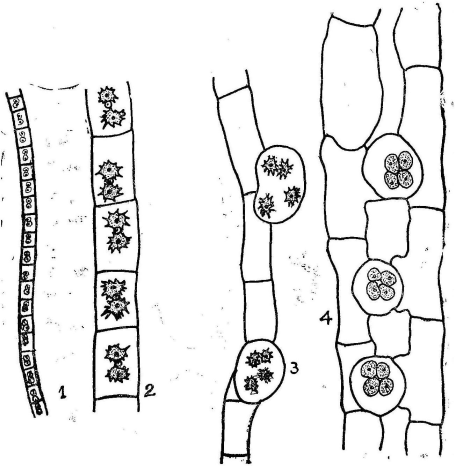
படுகிறது. எனவே, உண்டாக்கப்பட்ட சூழ் மலட்டுச் செல்களின் (Surrounding sterile cells)எண்ணிக்கை ஸைகோஸ்போரின் இடத்தையும், அளவினையும் பொறுத்தது. ஒரே சிற்றினத்திலும் வேறுபாடுகள் இருக்கலாம். ஸைகோஸ்போர் கோளவடிவமானது. அல்லது நான்கு கோணங்களையுடையது; பெரும்பாலும் இரு பக்கங்கள் தட்டையாகவும் இருக்கலாம். இவற்றின் வெளி அடுக்கு உறை இணைவுக்குழாயின் உறையினாலும் மேலே கூறப்பட்ட தடுப்பு உறைகளாலும் ஆனது; உள்பக்கம் மேலும் தடிப்பு உறை அடுக்குகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. மலட்டுச் செல்கள் ஸைகோஸ்போர்களுடன் பல காலம் இணைந்து காணப்படுகின்றன.

இணைவு முறையில் மற்ற ஸைக்னிமடேல்ஸ் ஆல்காக்களைப் போல் ஒழுங்கின்மையும் காணப்படலாம். ஒரு கம்பியின் நுனிச் செல் இணைவுக் குழாயினை உண்டாக்காமல் தன் நுனி மூலம் இணைவு நிகழ்ச்சியை ஏற்படுத்தலாம். மூன்று கம்பிகளின் செல்களிடையேயும் இணைவு நிகழ்ச்சி காணப்பட்டுள்ளது. இரட்டை ஸைகோஸ்போர்களும் சில சமயம் காணப்படுகின்றன. (படம் 69-3,5). ஏரிகளில் பெரும்பாலும் காணப்படுகின்றன. கோடையில் மிக அதிகமாகக் காணப்படும். அக் காலங்களில் இணைவு கிடையாது.

ஸைக்னீமா *(Zygnema)*

கம்பிகளின் செல்களுக்கிடையே சில சமயம் உள்நோக்கிய சிறிய இடுக்குகள் (constriction) காணப்படும். பெரும்பாலும் இக் கம்பிகள் மியூஸிலேஜினால் ஆன உறையைக் கொண்டிருக்கும். இந்த உறை சில சமயம் மிகவும் நன்றாகவும், வலிவாகவும் உண்டாகி இருக்கும். பசுங்கணிகங்கள் ஒவ்வொரு செல்லிற்கும் இரண்டு என்ற எண்ணிக்கையில் மத்தியக் கோட்டில் அமைந்திருக்கின்றன; நட்சத்திர (stellate) வடிவானவை; சில சமயம் எண்ணிக்கையும் உருவமும் நிலையானதல்ல; ஒவ்வொன்றின் மத்தியிலும் ஒரு பெரிய பைரினாய்டு காணப்படும். நூக்ளியஸ் இரண்டு பசுங்கணிகங்களுக்கும் இடையில் காணப்படும் (படம் 70-1,2). பக்கவாட்டு இணைவு அல்லது ஏணி இணைவு (Lateral or scalariform conjugation) முறையில் பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறும். ஸைகோஸ்போர் இணைவுக்குழாயில் அல்லது பெண் செல்லில் காணப்படும்; ஸைகோஸ்போர் உருண்டையானது அல்லது முட்டை வடிவானது (படம் 70-3,4).

குளங்களிலும், சாலையருகில் காணப்படும் தேக்கங்களிலும் காணப்படும்.



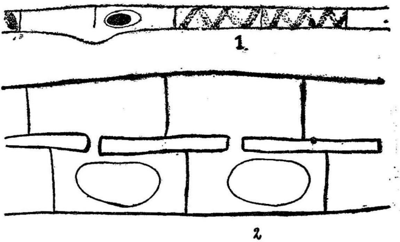
படம் 70
ஸைக்னீமா (Zygnema)

1. ஓர் இழை; 2. இழையின் ஒரு பகுதி. செல் அமைப்பைக் காட்டப் பெரிதாக்கப்பட்டுள்ளது; 3. பக்க இணைவு; 4. ஏணி இணைவு.

ஸ்பைரோகைரா (Spirogyra)

கம்பிகள் உருளை வடிவான செல்களாலானவை. அவற்றின் விட்டமும் நீளமும் சிற்றினத்திற்கேற்பப் பெரிதும் வேறுபடும்; உறை மிகவும் வலிவானது; இதைச் சுற்றி மியூஸிலேஜ் உறை உண்டு. இது இந்த ஆல்காவிற்கு ஒரு வழுவழுப்புத் தன்மையை அளிக்கிறது. பசுங்கணிகம் உட்புறமொட்டிய (parietal) தன்மையை உடையது. பல பட்டைகளில் காணப்படுகின்றன. சில

வற்றில் நேரானதாகவும் நீள்போக்கில் அமைந்து காணப்படுவது போன்றும் இருக்கும். பொதுவாக 1—7 பட்டைகள் ஒவ்வொரு செல்லிலும் சில சிற்றினங்களில் மிகவும் நெருக்கமாகச் சுழன்று



படம் 71
ஸ்பைரோகைரா (Spirogyra)
1. பக்க இணைவு ; 2. ஏணி இணைவு

காணப்படுகின்றன (படம் 71-1). பசுங்கணிகங்கள் குறுகியதாகவும் ஒரே சீரான விளிம்பினைக்கொண்டும் பல பைரினாய்டுகளை அதன் மேல் ஒழுங்காக அமையப்பெற்றும் காணப்படலாம்; அல்லது அகலமாகவும், சொரசொரப்பான (பல் போன்ற) விளிம்புகளையும் சிதறி அமைந்துள்ள பைரினாய்டுகளையும் பெற்றுக் காணப்படலாம். இந்த இரண்டு தன்மைக்கும் இடைப்பட்ட வகைகளையும் நாம் பார்க்கமுடியும். நூக்ளியஸ் செல்லின் நடுவில் இருப்பது போன்று பல சைட்டோபிளாச இழைகளால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. சைட்டோபிளாசத்தில் அதிக அளவில் டேனின் (Tannin) காணப் படுகிறது. இணைவு-ஏணி இணைவு அல்லது பக்க இணைவு ; சைகோஸ்போரீ எப்பொழுதும் பெண் செல்லில் காணப்படும். இந்தச் செல் பெரும்பாலும் மிகவும் பருத்துவிடும். சைகோஸ் போரீ உருண்டை அல்லது உருளை வடிவமானது. அரிதாக, தட்டையாகத் தட்டுப்போன்றும் காணப்படும். அவற்றின் உறை பெரும்பாலும் பலவிதமாக அலங்கரிக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் 71-2).

பெரும்பாலும் நிலையான நீரில் (குளம், குட்டை) பசுமை யான தோற்றத்தில் காணப்படும்.

5. தொகுதி : கேரோஃபைட்டா
(Division : Charophyta)

இந்தப் பெரும் தொகுதியினுள் அடங்கியுள்ள 8 பேரினங்கள் மற்ற ஆல்காக்களினின்றும் வேறுபட்டும், அவற்றோடு தொடர்புறவு எதுவும் புலப்படுத்தாமலும் அமைந்துள்ளன. மற்றப் பசும் ஆல்காக்களினின்றும் கூட (Chlorophyta) இத் தொகுதியின் கீழ்க் காணும் பேரினங்கள் உடல் அமைப்பிலும், பாலுறுப்புக் களின் சிக்கலான அமைப்பிலும் வேறுபாடுகளைக் காட்டுகின்றன.

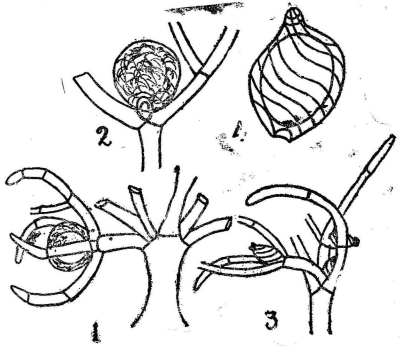
இத் தொகுதியில் காணும் சில சிறப்பியல்புகள் பின்வருமாறு:

1. உடலம் வட்டடுக்கு முறையில் குறுங்கிளைகளைக் கொண்டிருப்பது. மேலும் கணு, இடைக்கணு அமைப்பைப் பல உறுப்புகளிலும் கொண்டிருப்பது.
2. சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்ட ஆண்,பெண் பால் உறுப்புகள். இவை மலட்டுத் திசுவினால் சூழப்பட்டிருக்கின்றன.
3. ஆந்த்ரோஸோவாய்டுகள் இருகசையிழைகளைக்கொண்டு நீள்பட்டை போன்று அல்லது சுருள்வடிவம் போன்று காணப்படும். வேறு தொகுதிகளில் இம்மாதிரியான ஆந்த்ரோஸோவாய்டுகள் காணப்படுவதில்லை.
4. ஊஸ்போர் முளைக்கும்போது, புரோட்டோனீமா (Protonema) என்ற இடைநிலைப் படிவத்தைக் கொண்டிருப்பது. பின்பு இந் நிலையிலிருந்து ஒரு புதிய உடலம் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

நைடெல்லா (Nitella)

இது ஒரு பச்சை நிற ஆல்காவாகும். இதன் தண்டும் அதன் கிளைகளும் கணுக்களோடும், கணுவிடைகளோடும் காணப்படு

கின்றன. இதன் எல்லாச் சிற்றினங்களும் வட்டடுக்காக அமைந்த முட்கள் போன்ற செல்கள் இல்லாதவையாயும், 'கார்டிகேஷன்' (Cordication) (ஒருவிதப் புது உறை வளரும் முறை) இல்லாதவையாயும் உள்ளன. கிளைகள் இலையை ஒத்த அமைப்புகளின் கோணங்களிலிருந்து ஒன்று அல்லது இரண்டாகத் தோன்றக் கூடும். இந்த இலைகளில் சில இனப்பெருக்கத் தன்மையுடையனவாயும், வேறு அத் தன்மையற்றனவாயும், இழையமைப்புள்ளனவாயும், கிளைத்தெழும் இடங்களில் வெவ்வேறு எண்கள் அடங்கிய (2, 3, 4, அல்லது பல) கிளைகளை உடையனவாயும் உள்ளன.



படம் 72

நைடெல்லா க்ரோவிஸியை (Nitella Grovesii)

1, 2. ஆண் தாவரத்தின் ஒரு பகுதி ஆந்தரிடியங்களைக் காட்ட; 3. ஊகோனியத்துடன் பெண் தாவரத்தின் ஒரு பகுதி; 4. ஊகோனியம்

இந்த 'இலைகளின்' அருகில்தான் நியூக்யூல்களும் (Nucules, (Oogonia), க்ளாப்யூல்களும் (Globules-Antheridia) அமைந்துள்ளன. அடுக்கிற்கு ஐந்து செல்கள் உள்ள இரு அடுக்குக் கிரீடம் (corona) ஒன்று நியூக்யூல்களின் உச்சியில் காணப்படுகிறது. இதன் சிற்றினங்கள் சில ஒத்த உடலத் தன்மை கொண்டவை; வேறு சில வேற்றுடலத் தன்மை கொண்டவை. ஒத்த உடலம் கொண்ட ஆண் தாலஸானது க்ளாப்யூல்களைக்

கிளைத்தெழும் இடங்களின் உச்சியுள் தனித்தனியாக அடங்கி யுள்ளன. பெண் தாலஸானது நியூக்யூல்களை ஒரு பக்கவாட்டில் கிளைத்தெழும் இடங்களுக்குக் கீழே கொண்டுள்ளது (படம் 72).

கேரா (Chara)

கேராவின் 28 சிற்றினங்கள் இந்தியாவில் இருப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

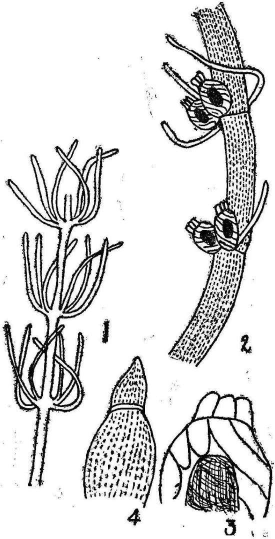
இதன் உடலம் வட்டடுக்கு அமைப்புக்கொண்டது. உடலத்தின் அச்சு, அதன் கிளைகள், மற்றும் 'இலைகள்' ஆகியவை கணுக்களாகவும், இடைக்கணுக்களாகவும் பிரிந்து காணப்படுகின்றன. சில சிற்றினங்கள் வெளியுறை யற்றவையாயுள்ளன. பெரும் பான்மைச் சிற்றினங்களில் வெளியுறை வளர்ச்சி (cortication) கிளைகளிலும் இலைகளிலும் காணப்படுகின்றது. கிளைகள் இலைக் கோணத்தில் வளருகின்றன. மேலும், ஒரே ஒரு கிளைதான் ஒவ்வொரு கணுவிலிருந்தும் தோன்றுகிறது. ஒவ்வொரு கணுவிலும் ஆறு முதல் பதினறுவரை இலைகள் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வோர் இலையும் ஒன்று அல்லது இரண்டு முட்கள் போன்ற கணுச் செதில்களினால் (stipulocles) தாங்கப்படுகிறது. தண்டின் கணுக்களிலிருந்து சாதாரணமான நெடுங்கிளை ஒன்றும் (branch of unlimited growth) தோன்றுகிறது (படம் 73).

செல் அமைப்பு : ஒவ்வொரு செல்லிலும் எண்ணற்ற, நீள் வட்டத் தகடுபோன்ற (discoid) சிறு பசுங்கணிகங்கள் சைட்டோ பிளாஸத்தில் படிந்து காணப்படுகின்றன. முதிர்ந்த செல்களில் சைட்டோபிளாஸம் செல்லுக்குள் சுழன்று கொண்டிருப்பதைக் காணலாம். ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு நூக்ளியஸ் அமைந்துள்ளது. ஆனால், முதிர்ச்சியடைந்து, பாகுபாடடையும் சக்தியை இழந்த இடைக்கணு, ஸ்டிப்புலோட் (Stipulode) முதலிய செல்களில் நூக்ளியஸ் அமைட்டாஸிஸ் முறையில் பல துண்டுகளாகப் பிரிவடைகின்றது.

உடலினப் பெருக்கம் (Vegetative reproduction) : இது கீழ்க்கண்ட முறையில் ஏற்படுகின்றது:

1. சில சிற்றினங்களில் மண்ணில் பதிந்த விண்மீன் போன்ற பருமனை பல்பில்கள் (Bulbils) அடிக்கணுக்களில் காணப்படுகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு புதிய உடலத்தைத் தோற்றுவிக்கும்.
2. மற்றும் சில சிற்றினங்களில் புரோட்டோனீமா போன்ற இழைகள் கணுக்களிலிருந்து தோன்றிப் புதிய உடலங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

பாலினப் பெருக்கம் : இது ஊகமி என்ற உயர்தரமான முறையில் நடைபெறுகின்றது. ஆண் உறுப்புக்கு ஆந்தரிடியம்



படம் 73

கேரா பாஷானியை (Chara pashanii)

1. வளரியல்பு ; 2. ஊகோனியத்துடன் கூடிய உடல் பகுதி ; 3. ஊகோனியத்தின் குரோனு; 4. சிறு கிளையின் நுனிப்பகுதி

(Antheridium) அல்லது 'க்ளாப்யூல்' (globule) என்றும், பெண் உறுப்புக்கு ஊகோனியம் அல்லது 'நியூக்யூல்' (nucule) என்றும் பெயர். இப் பாலுறுப்புகள் குறுங்கிளைகளின் (primary lateral)

கணுக்களில், மூல அச்சை நோக்கியுள்ள (adaxical side) பக்கத்தில் அமைந்துள்ளன (படம் 73-2,8). எப்போதும் ஊகோனியம் ஆந்த்ரிடியத்துக்கு மேலே பொருந்தியிருக்கும்.

ஆந்தரிடியம் ஆரஞ்சு வண்ணம் கொண்டு பல செல்களால் ஆன கோளவடிவ உறுப்பாகும்.

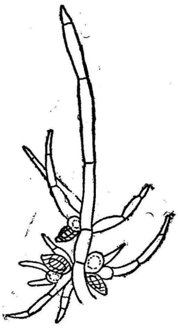
இந்த உறுப்புக் குறுங்கிளைக் கணுவுடன் ஒரு காம்புச் செல்லினால் (pedicel cell) இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. முழு வளர்ச்சியடைந்த பிறகு இவை ஒவ்வொன்றும் நூற்றுக்கணக்கான ஆந்த்ரோஸோவாய்டுகளைத் தோற்றுவிக்கும்.

அண்டவடிவம் கொண்ட ஊகோனியச் செல்லைச்சுற்றி, ஐந்து குழல் போன்ற செல்கள் மேல்நோக்கிச் சுருண்டு அமைந்துள்ளன. குழாய்ச்செல் (tube cell) ஒவ்வொன்றின் நுனியிலும் ஒரு சிறிய செல் துண்டிக்கப்படுகிறது. இந்தச் செல்லுக்கு முடிச்செல் (coronal cell) என்று பெயர். ஆகவே, முடிச்செல்கள் ஐந்தும் ஊகோனியத்தின் உச்சியில் சேகரிக்கப்பட்டு ஒரு கிரீடம் (crown) போல் காணப்படுகிறது (படம் 73-4). ஊகோனியச் செல் கீழே ஓர் அடிச்செல்லைத் துண்டித்தபின் ஊகோனியமாகச் செயல்படுகின்றது. கருவுறுதல் நிகழ்ச்சிக்கு முன் முடிச்செல்களுக்கு இடையே இடைவெளிகள் உண்டாகின்றன. ஆந்த்ரோஸோவாய்டுகள் இந்த இடைவெளியின் வழியாக உள்ளே சென்று அண்டத்துடன் இணைந்து அதனைக் கருவுறச் செய்கின்றன. பின்பு அண்டம் ஸைகோட் அல்லது ஊஸ்போராக மாறுகிறது.

முளைத்தல் (Germination) ; மழைக்காலத்தில் ஊஸ்போர் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றது. இதற்குமுன்பே, இரட்டைமயமான ஊஸ்போரின் நூக்ளியஸ் குன்றல் பகுப்பு (Meiosis) அடைந்து ஒற்றைமயமாகின்றது. ஊஸ்போரின் முன்பாகத்தின் உறை பிளவுபட, உள்ளிருந்து இருகுழாய் போன்ற உறுப்புகள் வளர்ந்து வெளிவருகின்றன. அவற்றில் ஒன்று பச்சைநிறம் கொண்டு மேல்நோக்கி வளரும். இதற்குப் புரோட்டோனீமா (protonema) என்று பெயர். மற்றொன்று நிறமற்றுக் கீழ்நோக்கி வளர்ந்து ரைஸாய்டாகச் செயல்படுகிறது. புரோட்டோனீமா விரைவில் வளர்ந்து, உடலத்தின் மேற்புறப் பாகங்களைத் தோற்றுவிக்கும். முதலில் தோன்றிய ரைஸாய்டும், மற்றக் கீழ்க்கணுவிலிருந்து தோன்றிய ரைஸாய்டுகளும், உடலத்தை அடித்தளத்தில் உறுதியாக நிலைநிறுத்தி வைக்கின்றன.

டாலிபெல்லா (Tolypella)

ஒவ்வொரு தண்டின் கணுவிலும் இரண்டுக்கு மேற்பட்ட சிறு கிளைகள் (branchlets) காணப்படுகின்றன; மலட்டுச் சிறுகிளைகள் சாதாரணமானவை அல்லது கிளைத்தவை (forked); வளமான சிறு கிளைகள் சமமற்ற கதிர்களாகப் பிளவுற்றுள்ளன. ஒரு கும்பலான சிரமாக அமைந்துள்ளன; ஆண், பெண் காமீட்டாஞ்ஜியங்கள் நீளமான காம்புடையவை. ஆந்தரிடியங்கள் தனியானவை. சிறு கிளைகளின் கணுப் பகுதியில் பக்கவாட்டில் அமைந்துள்ளன; ஊகோனியங்கள் தொகுதியாக உள்ளன; ஊஸ்போர்கள் கிட்டதட்ட கோளவடிவமானவை (படம் 74).



படம் 74

டாலிபெல்லா ப்ராலிஃபெரா (Tolypella prolifera)

1. பால் உறுப்புகளுடன் கூடிய உடலத்தின் ஒரு பகுதி

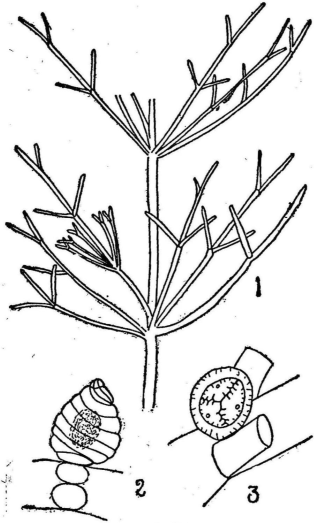
இந்தச் சிற்றினம் இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது: (1) கோனொய்டி (Conoideae); (2) அல்லன்டாய்டி (Allantaideae). கோனொய்டியில் சிறு கிளைகளின் நுனிச்செல் கூம்பு வடிவாகவும், அல்லன்டாய்டியில் அவை அவ்வாறு இல்லாமலும் இருக்கும்.

இதில் மூன்று சிற்றினங்கள் இந்தியாவில் இருப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.

நைடெல்லாப்ஸிஸ் (Nitellopsis)

தண்டும் சிறுகிளைகளும் புறணியற்றவை; ஸ்டிபுலோடுகள் (Stipulodes) நன்றாக வளர்ச்சியடையவில்லை; சிறுகிளைகள் 2-5 கணுக்கள் கொண்டவை; ஆண்-பெண் காமீட்டாஞ்ஜியங்கள் சிறு கிளைகளின் கணுவின் வெளிப்பக்கச் செல்களில் இருந்து தோன்றுகின்றன; கோரோனுலா ஓர் அடுக்கிலமைந்த 5 செல்களைக் கொண்டவை; ஆந்தரிடியங்களும், ஊகோனியங்களும் பக்கவாட்டிலமைந்தவை.

நை. அப்ட்யூஸா என்ற சிற்றினம் இந்தியாவில் இருப்பதாகக் கூறப்பட்டுள்ளது (படம் 75).



படம் 75
நைடெல்லாப்ஸிஸ் அப்ட்யூஸா (Nitellopsis obtusa)
1. வளரியல்பு ; 2. ஊகோனியம் ; 3. ஆந்தரிடியம்.

லிக்னோதாம்னஸ் (Lychnothamnus)

தண்டு அரைகுறையான புறணியுடையது ; ஸ்டிபுலோடுகள் நன்றாக வளர்ந்து ஓர் அடுக்கில் அமைந்துள்ளன. சிறுகிளைகள் புறணியற்றவை; 3—5 கணுக்களையுடையவை. ஆந்தரிடியங்கள் ஊகோனியத்தின் இரு பக்கத்திலும் காணப்படுகின்றன ; ஊகோனியம் தனியானது.

லி.பார்பேடஸ் என்ற இதன் ஒரே ஒரு சிற்றினம் இந்தியாவின் சில பகுதிகளில் காணப்படுகிறது.

6. தொகுதி : கிரைஸோஃபைட்டா

(Division : Chrysophyta)

வகுப்பு 1. ஸாந்தோஃபைஸி
(Xanthophyceae)
2. கிரைஸோஃபைஸி
(Chrysophyceae)
3. பேசில்லேரியோஃபைஸி
(Bacillariophyceae)

ஆல்காக்களின் இத் தொகுதி பாஷர் (Pascher) என்பவரால் 1925ஆம் ஆண்டில் நிறுவப்பட்டது. அவருடைய கூற்றின்படி இத் தொகுதியில் காணும் 3 வகுப்புகளான ஸாந்தோஃபைஸி (Xanthophyceae), கிரைஸோஃபைஸி (Chrysophyceae), பேசில் லேரியோஃபைஸி (Bacillariophyceae) ஆகியவை தங்களிடத்தே பல பொதுக்குணங்களைப் பெற்று, ஒரு தொடர்பைக் காட்டுகின்றன. இவற்றின் சில முக்கியமான பண்புகள் பின்வருமாறு:

1. ஒவ்வொரு செல்லின் புரோட்டோபிளாஸ்ட்டும், இரண்டு துண்டுகளால் ஆன ஒரு செல்லுறையினுல் சூழப் பட்டிருக்கும்.

2. ஸிஸ்ட் நிலையில் ஸிலிகாப் பொருள் பொதிந்து காணப் படும்.

3. கணிகங்களில் கரோட்டின் (Carotin), ஸாந்தோ ஃபில்கள் (Xanthopylls) ஆகிய நிறமிகள் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன.

4. நகரும் நிலையில் உள்ள செல்கள், உருவத்தில் வேறுபட்ட இரு கசையிழைகளைப் பெற்றிருக்கின்றன.

5. இந்த ஆல்காக்களின் சேமிப்புப் பொருள்கள், லூகோசின் (Leucosin) என்ற ஒருவிதத் தரசப் பொருளும், எண்ணெய்ச் சத்துகளுமாகும்.

வகுப்பு : ஸாந்தோஃபைஸி
(Class : Xanthophyceae)

இவ் வகுப்பின்கீழ்க் காணும் பேரினங்களெல்லாம் வட்ட அல்லது நீள்வட்டத் தகடு போன்ற வண்ணக்கணிகங்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவைகளில் காணப்படும் நிறமிகளின் வகைகள் முறையே பச்சையம்-a (Chlorophyll-a), பச்சையம்-c (Chlorophyll-c), கரோட்டின் (Carotin), ஸாந்தோஃபில் (Xanthophyll) ஆகியவையாகும்.

சேமிப்புப் பொருள்கள் லூகோசின் என்ற ஒருவிதத் தரசப் பொருளும், எண்ணெய்ச் சத்துமாகும். இதில் காணும் ஒற்றைச் செல் பேரினங்களில் முன்பாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ள இரு கசையிழைகளில் ஒன்று நீளமாகவும், மற்றொன்று மிகக் குட்டையாகவும் உள்ளன. நீண்ட கசையிழையின்மேல், நீளவாக்கில் சிறு ரோமம் போன்ற மைக்ரோசிலியா (microcilia) இரு வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. இவ்விதமான கசையிழை, டின்ஸல் அமைப்புக் (tinsel type) கசையிழை என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. இக் கசையிழையின் அசைவினால், செல் நீந்திச் செல்ல இயலுகிறது. மற்றொரு கசையிழை மிகவும் குட்டையாக, சற்றுப் பின்னோக்கி வளைந்து, சாட்டை போன்று (whiplash type) காணப்படும்.

இப் பிரிவில் காணும் ஆல்காக்கள் குளோரோஃபைஸி (Chlorophyceae) வகுப்பிலுள்ள பேரினங்களை உடல் அமைப்பிலும், பரிணாமப் பாங்குகளிலும் பெரிதும் ஒத்திருக்கின்றன. குளோரோஃபைட்டாத் தொகுதியின்கீழ்க் காணும் பலதரப்பட்ட உடல் அமைப்புகளும் இவ் வகுப்பில் உள்ள ஆல்காக்களில் காணப்படுகின்றன. அதாவது நகரும் அல்லது நிலைத்த ஒருசெல் அங்க ஜீவிகள், நகரும் கூட்டமைவுகள், மரம்போன்ற உருவமைப்புகள், கிளையுற்ற அல்லது கிளையற்ற இழைகள், ஸைபனஸ் அமைப்பைக் கொண்ட உடலம் ஆகிய பலதரப்பட்ட உடலமைப்புகள், இங்கேயும் காணப்படுகின்றன.

இனப்பெருக்கம்: ஒருசெல்லால் ஆன பேரினங்களில், செல் பகுப்பு முறையில் இனப்பெருக்கம் ஏற்படுகிறது. பொதுவாகச் செல்பகுப்பு நீளவாட்டில் ஏற்படும்.

சாதாரணமாக ஸிஸ்ட்களும் தோன்றுகின்றன. மற்றும் சில பேரினங்களில் ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன. பாலினப் பெருக்கம் ஐஸோகமியிலிருந்து ஊகமி வரை வேறுபடுகிறது.

இவ் வகுப்பில் காணும் 4 பெருங்குடும்பங்கள் :

1. ஹெடரோகிளாரிடேலிஸ் (Heterochloridales)

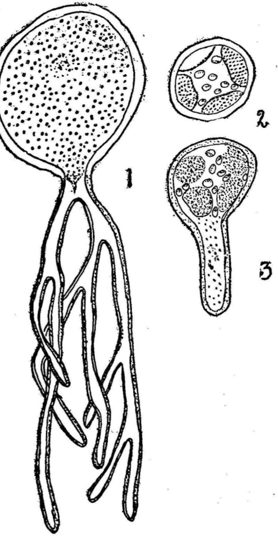
2. ஹெடரோகாக்கேலிஸ் (Heterococcales)

3. ஹெடரோட்ரைக்கேலிஸ் (Hetrotrichales)

4. ஹெடரோஸைஃபனேலிஸ் (Hetrosiphonales)

பாட்ரிடியம் (Botrydium)

வெற்றுக் கண்ணுக்குத் தெரியக்கூடியவை ; ஒவ்வொரு தாவரமும் ஒரு பசுமையான பெரிய ஆப்பிள் அல்லது கோள வடிவப் பை போன்ற சீனோஸைட்டையும், ஈரமண்ணில் படர்ந்துள்ள கிளைகளையுடைய நிறமற்ற ரைஸாய்டுத் தொகுதியையும் கொண்டது. மத்திய புரோட்டோபிளாசப் பகுதி தாவரத்தின் முழுமையும் தொடர்ச்சியாக இருக்கிறது. ஸைட்டோபிளாஸம் செல் உறையைச் சுற்றி உள்பக்கம் படிந்து காணப்பட்டு அதில் பல நூக்ளியஸ்கள் இருக்கின்றன. பை போன்ற பகுதியில் பல பிறைவடிவ அல்லது கதிர்க்கோல் வடிவப் பசுங்கணிகங்கள் ஒரே சீராகப் பரவலாகக் காணப்படுகின்றன. பைரிநாய்டுகள் இருப்பது சந்தேகத்திற்குரியது. பாலிலா இனப்பெருக்கம் சிறு முட்டை வடிவக் கசையிழை, ஒன்று அல்லது இரண்டு பசுங்கணிகம் உடைய ஜூஸ்போர்களால் நடைபெறுகிறது. இவை தாவரங்கள் நீரில் மூழ்கும்பொழுது உண்டாக்கப்படுகின்றன ; இவை பல எண்ணிக்கையில் பையின் புரோட்டோபிளாசம் பகுப்படைவதில் உண்டாக்கப்பட்டு, பையின் நுனியில் ஏற்படும் துவாரத்தின் வழியாக வெளியேறுகின்றன. தாவரங்கள் ஈரமாக இருந்து ஆனால், நீரில் மூழ்கியிராமல் இருந்தால், ஏப்ளனோஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன. நீர் வற்றும்பொழுது புரோட்டோபிளாசம் ரைஸாய்டுப் பகுதிக்கு நகர்ந்து பல தடிப்பான உறையுடைய உருண்டையான அல்லது நீள்கோள வடிவ ஸிஸ்ட்களை (Cysts) உண்டாக்குகின்றன. இவை நேரடியாக முளைக்கலாம் அல்லது ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. காமீட்டுகள் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை (படம் 76).

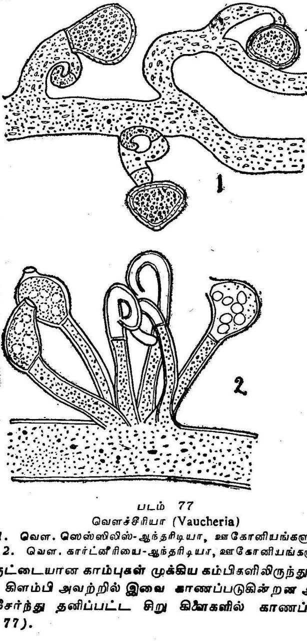


படம் 76
பாட்ரீடியம் கிரானுலேடம் (Botrydium granulatum)
1. உடலம்; 2, 3. ஏப்ளனோஸ்போர்கள் முளைத்தல

வெளச்சிரியா (Vaucheria)

இழைகள் பின்னப்பட்டுப் பாய்போன்ற தொகுதிகளை ஈரமான தரையில் அல்லது நன்னீர் அல்லது உப்புநீரில் கொண்டவை; மிகக் குறைவான கிளைகளைப் பெரும்பாலும் கொண்டவை. சில சிற்றினங்கள் மிக அரிதாக, அதுவும் இனப்பெருக்க உறுப்புகளை உண்டாக்கும்பொழுது மட்டும் கிளைக்கின்றன. கம்பிகள் தடுப்புறையற்றவை. தடிப்பானவை; சில சமயம் 30 செ.மீ. நீளமுடையவை; மிக மெல்லிய செல் உறையை உடையவை; அடர் பச்சைநிறமானவை; பசுங்கணிகங்கள் மிகச்சிறியவை; முட்டை

வடிவானவை அல்லது நீள்கோள வடிவானவை. பைரினாய்டு அற்றவை. சிறு எண்ணெய்த் துகள்கள் சைட்டோபிளாஸத்தில் மிக அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. ஊகோனியங்களும், ஆந்தரிடியங்களும் அருகில் உள்ளன. காம்பற்றவை அல்லது

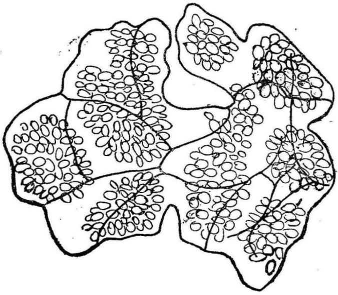


படம் 77
வௌச்சீரியா (Vaucheria)
1. வௌ. ஸெஸ்ஸிலிஸ்-ஆந்தரிடியா, ஊகோனியங்களுடன்
2. வௌ. கார்ட்னீரியை-ஆந்தரிடியா, ஊகோனியங்களுடன்

மிகக் குட்டையான காம்புகள் முக்கிய கம்பிகளிலிருந்து (Main filaments) கிளம்பி அவற்றில் இவை காணப்படுகின்றன அல்லது பல ஒன்றுசேர்ந்து தனிப்பட்ட சிறு கிளைகளில் காணப்படுகின்றன (படம் 77).

பாட்ரியோகாக்கஸ் (Botryococcus)

கூட்டமைவுப் பாசி; நீரில் மிதப்பவை; வெவ்வேறு உருவத்தினை உடையவை; பல கிட்டதட்ட கோள வடிவான செல் தொகுதிகளாலானவை. இத் தொகுதிகளைச் சூழ்ந்து ஒரு வலிவான (சிலசமயம் ஆரஞ்சு நிறமான) மியூகஸ் உறை மடிப்புகளுடனும், சுருக்கங்களுடனும், ஒழுங்கற்ற நீட்சிகளுடனும், முட்களுடனும் காணப்படுகிறது. பல சிறிய கூட்டமைவுகள் உறையின் நீளமான நீட்சிகளால் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டிருக்கலாம்.

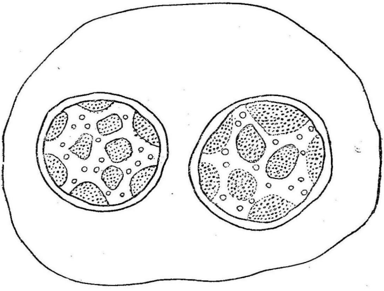


படம் 78
பாட்ரியோகாக்கஸ் ப்ரௌனியை (Botryococcus brownii)

செல்கள் நீள்கோள வடிவானது. ஒவ்வொரு தொகுதியின் விளிம்பிலும் இவை காணப்பட்டு நடுவில் மியூஸிலேஜ் காணப்படுகிறது. பசுங்கணிகம் ஒன்று. கோப்பை அல்லது தட்டு வடிவானது. ஒரு பைரினுய்டு போன்ற அமைப்பினையும் தரசமணிகளையும் கொண்டது. எண்ணெய் மிகுதியான அளவில் காணப்படுகிறது. செல்கள் சிலசமயம் உறையிலிருந்து வெளியேற்றப்படலாம். செல்களின் எண்ணிக்கைப் பெருக்கம் நீள் பகுப்புகள் மூலம் மட்டுமே நடைபெறுகிறது. நிறையச் செல்கள் உண்டானவுடன் இவை நீளமான உறைநீட்சிகள் மூலம் பிரிக்கப்படுகின்றன. பழையகாலக் கூட்டமைவுகள் துண்டாதல் மூலம் தழைவழி இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. நீந்துசெல்கள் உண்டாக்கப்படுவது சந்தேகத்திற்குரியது (படம் 78).

குளோரோபாட்ரிஸ் (Chlorobotrys)

செல்கள் உருண்டையானவை அல்லது அகலமான முட்டை வடிவானவை; தனியானவை அல்லது 2,4,8 அல்லது 16 செல்களின் தொகுதியாக இருந்து ஓர் அகலமான நிறமற்ற ஒருதன்மையான மியூஸிலேஜ் உறையால் சூழப்பட்டிருக்கின்றன. செல் உறை வலிவானது; வழவழப்பானது; ஓரளவிற்குத் தடிப்பானது பெரும்பாலும் சிலிகாப் (Silica) பொருள் இதில் படிந்து காணப்படும். பசுங்கணிகம் 3-30; தட்டுவடிவானது; உள்ளொட்டியது.

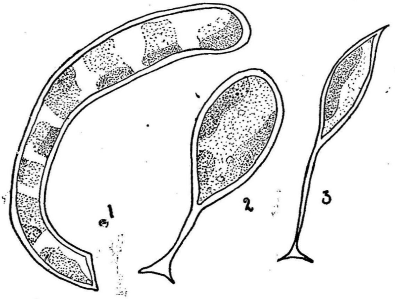


படம் 79
குளோரோபாட்ரிஸ் ரெகுலாரிஸ் (Chlorobotrys regularis)

யது. ஆனால், நிறமிப்பொருள் (pigments) கிட்டத்தட்ட படர்ந்து காணப்படுகிறது (படம் 79). நன்றாக விளங்கக்கூடிய ஒரு சிவப்புநிறப் புள்ளி ஒவ்வொரு செல்லிலும் காணப்படும். இனப்பெருக்கம் புரோட்டோபிளாசத்தின் இரண்டு அல்லது மூன்று திசைகளில் ஏற்படும் பிரிவால் நடைபெற்று ஒரு கூட்டமைவு உண்டாகிறது. இக் காலனிகள் 4-16 செல்களைக் கொண்டிருக்கும் பொழுது சமச்சீர்கொண்டவையாக இருக்கும். ஆனால், பின்னர்ச் செல்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விடுபடுகின்றன. இரு வால்வுகளையுடைய தட்டையான உருளைவடிவான சிலிகா ஸிஸ்ட்களைச் சாதாரணச் செல்கள் உண்டாக்குகின்றன. இவற்றிலிருந்து முளைக்கும்பொழுது ஒரு புது ஏப்ளனோஸ்போர் உண்டாகி அது வால்வுகள் விலகும்பொழுது வெளியேறுகிறது.

கேராஸியாப்ஸிஸ் (Characiopsis)

செல்கள் தொற்றிப்படர்பவை; தனியானவை அல்லது பல ஒன்றுசேர்ந்து அருகருகே காணப்படுகின்றன; உருண்டையானவை; நீள்கோள வடிவானவை அல்லது முட்டை வடிவானவை; சில சமயம் கூர்மையான நுனியையுடையவை. வலிவான உறையையும், ஒரு சிறு தடிப்பான கீழ்க்காம்பையும், அது முடியுமிடத்தில் ஒட்டிக்கொள்ளும் ஒரு தட்டுப்பகுதியையும்



படம் 80

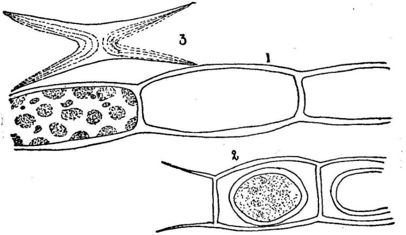
கேராஸியாப்ஸிஸ்

1. கே. ஸிலிண்டிரிகம்; 2. கே. பைரி:.பாமிஸ்; 3. கே. லாங்கிபஸ்

கொண்டவை (படம் 80). பசுங்கணிகம் பல உள்ளொட்டியவை அல்லது செல் உள்வெளியின் பெரும்பகுதியை மூடிக் கொண்டு காணப்படும். செல்கள் முதன்முதலில் ஒரு நூக்ளியஸைக் கொண்டு இருக்கலாம். எனினும் பின்னர்ப் பல நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டவை. இனப்பெருக்கம் ஜூஸ்போர்களால், 4-16 வரை ஒவ்வொரு செல்லிலும் உண்டாகி, தாய்ச்செல்லின் மேல்பக்க உறை கிழிவதால் வெளியேறுகின்றன. ஏப்ளனோஸ்போர்களும் அல்லது 2-4 காமீட்டுகளை உண்டாக்குவதும் இந்த ஆல்காவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. ஸைகோஸ்போர் முளைக்கும் பொழுது இரண்டு ஜூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன.

டிரைபோனீமா (Tribonema)

கம்பிகள் இணையற்றவை; பல பீப்பாய் வடிவ அல்லது உருளை வடிவ ஒரே மாதிரியான செல்களாலானவை. செல் உறை மிக அதிகவளவில் தடிப்பேற்றப்பட்டு, இரண்டு ஒன்றன்மேல் ஒன்றுகப் பதியப்பட்ட இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு பகுதியும் பெக்டின் என்ற பொருளால் ஆன பல அடுக்குகளைக் கொண்டது. கம்பிகள் எளிதாக H வடிவத் துண்டுகளாகத் துண்டிக்கப்பட்டுவிடும். ஒவ்வொரு துண்டிலும் தடுப்புறையும், இரண்டு செல்களின் பாதி உறைப் பகுதிகளும் காணப்



படம் 81

டிரைபோனீமா (Tribonema)

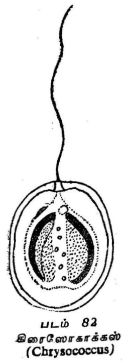
1. டி. பாம்பிஸைனம்-செல் அமைப்பு; 2. ஏப்ளனோஸ்போர்;
3. உறை அமைப்பு

படுகின்றன (படம் 80-1,3). செல்கள் ஒரு நூக்ளியஸையும் (அரிதாக இரண்டு) பல உள்ளொட்டிய பசுங்கணிகங்களையும் (இவை அரிதாகக் குறைவாகவும், ஒழுங்கற்ற உருவமுடையதாகவும் இருக்கும்) கொண்டவை. பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஏகைனீட்டுகள் மூலமாகவும் 1-5 ஜூஸ்போர்களாலும், உருண்டையான அல்லது நீள்கோள வடிவான ஏப்ளனோஸ்போர்களாலும் நடைபெறுகிறது. எந்தச் செல்லும் மேற்கூறிய மூன்றையும் உண்டாக்கலாம். இவை வெளியேறுவதற்குமுன் செல் H வடிவத் துண்டுகளாகத் துண்டிக்கப்படுகிறது. இளம் கம்பிகள் ஜூஸ்போர்களிலிருந்து முளைத்து, வளர்தளத்துடன் ஒரு காம்பு போன்ற அடிப்பகுதியால் இணைந்து கொள்கின்றன. ஆனால், ஏப்ளனோஸ்போர்களிலிருந்து உண்டான கம்பிகள்

முதலிலிருந்தே நீரில் மிதப்பவை. பாலினப் பெருக்கம் ஒத்த காமீட்டுகளின் இணைவால் ஏற்படுகிறது. இவை ஒரு சிவப்பு-பழுப்பு நிறமான ஸ்டிக்மாவை உடையவை. இணைவிற்கு முன்பு ஒரு காமீட் ஓய்வுநிலைக்கு வந்து தன்னை உருண்டையாக்கிக் கொள்கிறது. மற்றொரு வீரியமுள்ள காமீட் இதனுடன் இணைகிறது. ஸைகோஸ்போர்கள் கோள வடிவானவை (படம் 80-2).

கிரைஸோகாக்கஸ் (Chrysococcus)

இது ஒருசெல்லாலானது; தானே இயங்கும் தன்மையுடையது. புரோட்டோபிளாஸமானது ஒரு கோள அல்லது முட்டை வடிவ, வழவழப்பான அல்லது சொரசொரப்பான பெரும்பாலும் பழுப்பு நிறமான வலிமையுடைய உறையால் மூடப்பட்டுள்ளது. அதன் நுனியில் மட்டும் கசையிழைகள் வெளியே செல்வதற்காக ஒரு துவாரத்தைக் கொண்டு காணப்படும். கசையிழைகள் செல்லைவிட 1—7 மடங்கு நீளமாக இருக்கின்றன. செல்கள் வளைந்து, தட்டுப்போன்ற ஒரு வண்ணக் கணிகத்தையோ பக்கவாட்டில் அமைந்துள்ள இரண்டு வண்ணக்கணிகங்களையோ கொண்டவை. இவற்றின் பின் பகுதியில் ஒரு பெரிய வெண்மை நிறமான லியூகோஸின் தொகுதி காணப்படுகிறது (படம் 82). இனப்பெருக்கம் புரோட்டோபிளாஸம் நீள்வாக்கில் பிரிவடைவதால் ஏற்படுகிறது. உண்டான இரண்டு பகுதிகளில் ஒன்று தாய்ச்செல்லின் உறையையும், மற்றொன்று வெளியேறிப் புது உறையையும் கொள்கின்றன. ஸிஸ்ட்கள் (cysts) கிடையா.

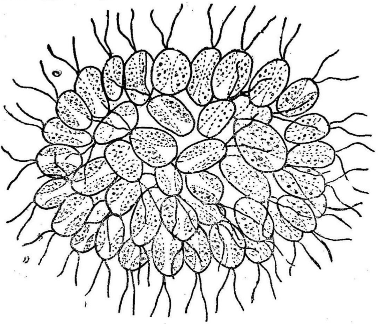


படம் 82
கிரைஸோகாக்கஸ்
(Chrysococcus)

ஸைநூரா (Synura)

கூட்டமைவுகள் தனித்தியங்கக் கூடியவை. மியூஸிலேஜ் உறையைப் பொதுவாகப் பெற்றிராதவை; பெரும்பாலும் கிட்டத்தட்ட உருண்டை வடிவமாகவும், நெருக்கமாகவும் அமைந்து எண்ணிக்கையில் வேறுபட்ட செல்களை உடையவை. இந்தச் செல்கள் முட்டை அல்லது நீள்கோள வடிவமானவை. எல்லாச் செல்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று அடிப்புறத்தின் நீட்சிகளால் (காம்பு போன்றது சிலசமயம்) இணைந்தவை. கூட்டமைவைச் சுற்றிப் பெரிபிளாஸ்ட் என்ற உறை சிறு மெல்லிய முட்களுடன் (bristles) காணப்படுகிறது (படம் 83).

வண்ணக்கணிகங்கள் இரண்டு பக்கவாட்டில் அமைந்தவை. செல்லின் பின்பகுதியில் லூகோஸின் பல தொகுப்புகளில் காணப்படு



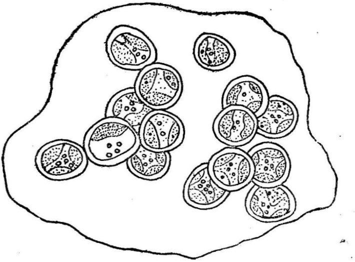
படம் 83
ஸைநூரா ஊவெல்லா (Synura uvella)

கிறது. நூக்ளியஸ் மையத்திலமைந்து கோளவடிவானது; பெரியது; கண்புள்ளி கிடையாது. சுருங்கிவிரியும் நுண்குமிழிகள் பல அடிப் பகுதியிலும், நுனிப்பகுதியிலும் அமைந்துள்ளன. கசையிழைகள் 1-2 மடங்கு செல்லைவிட நீளமானவை. இனப்பெருக்கம் காலனி யின் நீள்வாக்குப் பிளவால் ஏற்படுகிறது. இது கசையிழையற்ற, உறையற்ற நீந்துசெல்களாலும் நடைபெறலாம். இது அமீபா வடிவத்தையோ பாமெல்லா நிலையையோ அடையலாம். ஸிஸ்ட்கள் கோள வடிவமானவை.

கிரைஸோகேப்ஸா (Chrysocapsa)

கூட்டமைவுகள் நீரில் மிதக்கக் கூடியவை. கிட்டத்தட்ட கோள அல்லது நீள்கோள வடிவமானவை. இரண்டு நான்கு அல்லது எட்டுக் கோள அல்லது நீள்கோள வடிவமான ஒன்றுக் கொன்று அதிக இடம்விட்டு அமைந்த செல்களைக் கொண்டவை. இவையெல்லாம் மிக வலிவான மியூஸிலேஜ் உறையினுள் காணப் படுகின்றன. வண்ணக் கணிகங்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு; உள்ளோரத்தில் அமைந்தவை. பெரும்பாலும் ஒரு சிவப்பு

நிறமான புள்ளியைக் கொண்டது (படம் 84). இனப்பெருக்கம் செல்கள் நீள்வாக்கில் பிரிதலடைவதாலும், எல்லாத் திசைகளில் பிரிதலடைவதாலும் ஏற்படுகிறது. நீந்துசெல்கள் கோள



படம் 84

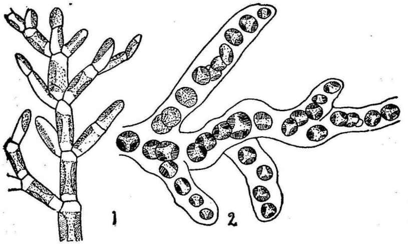
கிரைஸோகேப்ஸா ப்ளாங்க்டோனிகா (Chrysocapsa planctonica)

அல்லது பேரி வடிவானவை. ஒரு கசையிழை கொண்டவை அல்லது இரண்டு ஒரே மாதிரியான கசையிழைகள் கொண்டவை. ஸிஸ்ட்கள் காணப்படவில்லை.

ஃபியோதாம்னியான் (Phaeothamnion)

குட்டையான கிளையுற்ற அல்லது இணையற்ற கம்பிகளைக் கொண்டது. மற்றப் பெரிய வடிவான ஆல்காக்களின்மீது கிட்டத்தட்ட ஓர் அரைக்கோள வடிவமான நிறமற்ற தடித்த உறையுடைய அடிச்செல்லினால் ஒட்டிக்கொண்டு தொற்றிப்படருகின்றன. செல்கள் உருளை வடிவமானவை. செல்லுலோஸ் உறையுடையவை. பிளவுகளைக் கொண்ட உள்ளோரத்திலமைந்த வண்ணக் கணிகத்தைக் கொண்டவை. (பல தட்டு வடிவ வண்ணக் கணிகங்கள் சமீபத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சிற்றினங்களில் இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது) (படம் 85). இனப்பெருக்கம் ஒன்று, இரண்டு அல்லது அரிதாக நான்கு முதல் எட்டு நீந்துசெல்களை வெளியிடுவதன் மூலம் நடைபெறுகிறது. இவை இரண்டு வேறுபட்ட கசையிழைகளையும் ஒரு கண்புள்ளியையும் கொண்டவை. வெளியேறும் பொழுது உறையின் பக்கவாட்டில் ஏற்படும் துவாரம் மூலம் வெளியேறுகிறது. இந்த நீந்துசெல்கள்

(அ) நேரடியாக முளைத்துப் புதுத் தாவரங்களை உண்டாக்கலாம்; (ஆ) உருண்டை வடிவமாகிப் பல முறை பகுப்படைந்து மியூஸிலேஜ் உறையை உண்டாக்கிக் கொண்டு பாமெல்லா நிலையை உண்டாக்கலாம். இந்த நிலையைச் சாதாரணத் தாவரங்களிலிருந்



படம் 85
ஃபியோதாம்னியான் (Phaeothamnion)
1. இழை ; 2. பாமெல்லா நிலை

தும் உண்டாக்கலாம். பாமெல்லாச் செல்கள் நீந்துசெல்களையோ கோளவடிவான சிலிக்கா கொண்ட ஸிஸ்ட்களையோ ஏற்படுத்துகின்றன. ஸிஸ்ட்கள் முளைக்கும்பொழுது மீண்டும் ஒன்று அல்லது இரண்டு நீந்துசெல்கள் உண்டாகின்றன. பாலினப்பெருக்கம் போர்ஸி (Borz) என்பவரால் விளக்கப்பட்டுள்ளது. இது தவறாக இருக்கலாம்.

வகுப்பு : பேஸில்லேரியோஃபைஸி (டயடம்கள்)
(Class : Bacillariophyceae)

டயடம்கள் : பலதரப்பட்ட சூழல்களில் மிகப் பரவலாகக் காணப்படுபவை. நன்னீரிலும், கடல்நீரிலும் வாழும் மிதவைத் தாவர இனங்களில் (Phytoplankton populations) டயடம்கள் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. ஏரி, குளம் ஆகியவற்றின் கரையின் தரைப்பரப்பிலும், நீரின் அடிப்பகுதியிலும் இவை மிகுந்து காணப்படுகின்றன. டயடம்களில் பின்கண்ட நான்கு பொதுப் பண்புகளைக் காணலாம்:

1. டயடம்களின்செல்சுவர் சிலிக்கா என்றபொருளாலானது (Cilicified). மேலும், செல்சுவர்களின் மேற்பரப்பில் பலவகையான இரண்டாம் அமைப்புகளைக் (Secondary structures) காணலாம்.

2. ஸாந்தோஃபில் (Xanthophyll) ஃப்யுகோசாந்தின் (Fucoxanthin) ஆகியவற்றோடு, குளோரோஃபில்-ஏ,சி. (Chlorophyll-a and c) என்ற இருவகை நிறப்பொருள்கள் உள்ளன.

3. கொழுப்புப் பொருள்கள் (fats), கிரைஸோ லேமினேரின் (Chrysolaminarin) ஆகியவை செல்களில் காணப்படும் பொருள்களாகும்.

4. காமீட்டுகள் (Gametes) — பான்டோநிமாடிக் (pantonematic) என்ற தனியிழைகளைக் கொண்டு ஊர்ந்து செல்லும் ஆற்றலுள்ள காமீட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

டயடம்களில் இதர ஆல்காக்களைக் காட்டிலும் எளிமையான உடலமைப்பு வகைகளே (Vegetative types) உண்டு. தனிச் செல்லும் (Unicellular), கூட்டமைவுகளும் (Colonial) கொண்ட பேரினங்கள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன.

டயடம் செல்லின் அமைப்பு (Structure of diatom cell)

டயடம் செல்சுவரில் ஒரு சோப்புப் பெட்டியில் உள்ளது போல், இரு கூறுகள் உண்டு. மேல்பகுதிக்கு எபிதீகா (epitheca) என்றும், அடிப்பகுதிக்கு ஹைப்போதீகா (hypotheca) என்றும் பெயர். இவ்விரு உறுப்புகளுக்கும் வால்வு (valve) என்ற பரப்புகளும் பக்கவாட்டத்தில் இணைப்புப் பகுதிகளும் (connecting bands) உண்டு. இரு உறுப்புகளின் இணைப்புப் பகுதிகளும் சேருமிடத்திற்கு விளிம்பு (girdle) என்று பெயர். இவ்வகை அமைப்பினால், ஒவ்வொரு டயடம் செல்லிற்கும் வால்வுத்தோற்றம் (valve view), விளிம்புத்தோற்றம் (girdle view) என்ற இரு தோற்றங்கள் அமைந்துள்ளன. இரு வால்வுகளின் மையத்தை இணைக்கும் செங்குத்து அச்சுக்கு 'வால்வுவழி அச்சு' (Per valvar axis) என்றும், இதற்குச் செங்கோணத்திலுள்ள அச்சுக்கு 'வால்வுத் தளம்' (Valvar plane) என்றும் பெயர்.

எல்லா டயடம் செல்களும் (Frustules) நீர்மம் கலந்த சிலிகான் (silicon) என்ற பொருளால் ஆனது. இப்பொருள் பல இனங்களில் உலர் எடையில் 50 சதம்வரை காணப்படுகிறது.

நேவிகுலா பெல்லிகோசா (Navicula pellicosa) என்ற இனத்தில் சிலிகான் 54 சதமும், ஃபேயியோடயாக்டைலம் ட்ரைகார் னுட்டம் (Phaeodiactylum tricornutum) என்ற இனத்தில் ஒரு சதத்திற்கும் குறைவாகவும் காணப்படுகிறது. சிலிகாவுடன் பெக்டின் (pectin) என்ற கலவைப்பொருளும் டயடம் செல்களில் காணப்படுவதாக நம்பப்படுகிறது. இதற்குப் போதுமான சான்றுகள் இல்லை. சிலிகா படிதல் சைட்டோபிளாசத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படும் ஒருவகைச் செயலாகும். இது மிக விரைவாக நிகழ்கிறது. பத்து இருபது நிமிடங்களில் ஒரு டயடம் செல் உருவாகிவிடுதலே இச் செயல் எவ்வளவு விரைவாக நிகழ்கிறது என்பதற்குச் சான்றாகும்.

சிலிகா அதிகம் காணப்படுவதால் டயடம் செல்கள் எவ்வாறு மிதக்கின்றன என்ற பிரச்சினை எழுகிறது. இது குறித்து மூன்று கருத்துகள் கூறப்படுகின்றன. அவையாவன:

(1) டயடம் செல்கள் மிதக்கச் சைட்டோபிளாசத்தில் எண்ணெய், கொழுப்பு ஆகிய பொருள்கள் அவசியம். ஸ்கெலிடோனீமா காஸ்டேடம் (Skeletonema costatum) என்ற இனத்தில் கொழுப்புப் பொருள்கள் அதிகம் உள்ள காலத்திலும் செல்கள் நீரில் முழுகும் நிலையில் உள்ளன. இதனால் இக் கருத்து முற்றிலும் பொருந்தாது.

(2) டயடம் செல்களின் புறஅமைப்பே மிதத்தலுக்கு இன்றியமையாதது என்பது அடுத்த கருத்து.

(3) கிராஸ், ஸ்யுதன் (Gross and Zeuthen) ஆகியவர்களின் கருத்துப்படி கடல்வாழ் டயடம்கள் தம் சைட்டோபிளாசத்தில் உள்ள உலோக அயனிகளை (metalions) வெளியேற்றுவதன்மூலம் அதன் அடர்வை (specific gravity) குறைக்கின்றன. இதனால் நீரில் மிதத்தல் எளிதாகிறது.

டயடம் செல்களின் சுவர்கள் சமமான தடிப்புடன் காணப்படுவதில்லை. ஆங்காங்கே பல பள்ளங்கள் அமைந்து பலவகைக் குறிவடிவங்களுடன் (markings) காணப்படுகின்றன. செல்சுவர்களில் உள்ள இவ்வகைக் குறிவடிவங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு டயடம்களை இரு பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

சென்ட்ரேல்ஸ் (Centrales)

இவ்வகை டயடம்களில் குறிவடிவங்கள் ஒரு மையத்தைச் சுற்றிப் பல ஆரவரிசைகளில் அமைந்துள்ளன.

பென்னேல்ஸ் (Pennales)

இவ்வகை டயடம் செல்லின் வால்வுப் பரப்பில், நடுவில் நீண்ட இடைவெளி அமைந்துள்ளது. இவ் விடைவெளிகளின் இரு நுனிப்பகுதிகளில் துருவ முண்டுகளும் (Polar nodules), மையத்தில் நடுமுண்டும் காணப்படுகின்றன. சில இனங்களில் வால்வின் நடுப்பரப்பில் இரு துருவ முண்டுகளுக்கிடையே நீண்ட குறுகிய வெடிப்புக் (slits) காணப்படும். இதற்கு ரஃபே (raphe) என்று பெயர். வேறு சில இனங்களில் ரஃபே இருப்பது போன்ற ஒரு பொய்த்தோற்றம் (Pseudo-raphe) காணப்படுவதுண்டு.

டயடம் செல்சுவர்களின்மேல் காணப்படும் குறியீடுகள் பல தரப்பட்டவையாகும். ஹெண்டே (Hendey) என்பவர் இவற்றை வகைப்படுத்தியுள்ளார். இதன்படி எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் மூலம் தோன்றும் செல்சுவர்க் குறியீடுகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்:

1. பங்ட்டே (Punctae) : இவை வால்வுப் பரப்பில் காணப்படும் நுண்துளைகள். இத் துளைகள் ஸ்ட்ரையே (Striae) என்ற பல ஒழுங்கான வரிசைகளாக அமைந்துள்ளன. உதாரணம் பின்னுலேரியா (Pinnularia) (படம் 92).

2. ஏரியோலே (Areolae) : இவை பெட்டி வடிவில் அமைந்த பல பெரிய பள்ளங்களாகும் (படம் 93).

3. கனலிகுலி (Canaliculi) : இவை வால்வுச் சுவர்களில் அமைந்துள்ள குறுகிய குழல்வடிவக் கால்வாய்கள்.

4. காஸ்டே (Costae) : இவை சிலிகா என்ற பொருள் அதிகம் படிவதால் உருவாகும் மேடுகளாகும்.

இந் நான்குவகைக் குறியீடுகள் செல்சுவர்களில் அமைந்துள்ள முறையை அடிப்படையாகக்கொண்டு, ஹெண்டே செல்சுவரை இரு பிரிவுகளாகப் பிரித்துள்ளார்.

லேமைனர் சுவர் (Laminar walls) : பலவகைக் குறியீடுகள் அமைந்த ஒரு சிலிகா அடுக்குக் கொண்ட சுவர்.

(உ-ம்.) ட்ரைஸெராஷியம் ஃபேவஸ் (Triceratium favus), காசினோடிஸ்கஸ் ஆஸ்டிரோம்ஃபேலஸ் (Coscinodiscus asteromphalus), ஸ்டிஃபானோபிக்சிஸ் பாமிரியானா (Stephanopyxis palmeriana).

டயடம் செல்களுக்குள் சைட்டோபிளாசம் அகன்ற மைய வாக்குவோலைச் சுற்றிக் குறுகிய எல்லையாக அமைந்துள்ளது. சைட்டோபிளாசத்தில் ஒரு நூக்ளியஸ் மட்டுமே உண்டு. பென்னேல்ஸ் டயடம்களில் நூக்ளியஸ் வாக்குவோலின் மையத்தில் சைட்டோபிளாச இழைகளுக்கிடையில் அமைந்துள்ளது. சென்ட்ரேல்ஸ் இனங்களில் நூக்ளியஸ் ஓரத்திலுள்ள சைட்டோபிளாச எல்லைப்பகுதியில் காணப்படும்.

பசுங்கணிகங்கள் பெரும்பாலும் செல்லின் ஓரப்பகுதியிலேயே அமைந்துள்ளன. சென்ட்ரேல் டயடம்களில் கணிகங்கள் பல நுண்துகள்களைப் போன்றோ, (உதாரணம் : பிடல்ஃபியா—Biddulphia) அல்லது பெரிய பல மடல்களாகப் பகுக்கப்பட்ட உறுப்புகளாகவோ (உதாரணம்: மிலோசிரா—Melosira) காணப் படுகின்றன. பென்னேல்ஸ் இனங்களில் அகன்ற தட்டுப்போன்ற உருவில் அமைந்துள்ளன. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் பசுங் கணிகங்களுக்குள் ஒருவகைப் பரப்புப் பொருளும் (matrix), இதைத் துளைத்தவாறு 4-6 மென்தட்டுகளாலான (lamellae) பல பட்டைகளும் (bands) தோன்றுகின்றன.

டயடம்களின் பொதுவான புறத்தோற்றம் : டயடம் செல்களின் உருவமும் புறத்தோற்றமும் பலதரப்பட்டவை. ஃப்ரிட்ஷ் (Fritsch) என்பவர் டயடம்களின் உருவ அமைப்பைக் கீழ்க்கண்ட வாறு வகைப்படுத்தியுள்ளார் :

1. வட்டமான தட்டுப்போன்ற அமைப்புடையவை. (உ-ம்.) ஃசைக்ளோடெல்லா (Cyclotella).

2. ஊசிபோன்ற உருவமுள்ளவை. (உ-ம்.) ரைசோசொலி னியா (Rhizosolenia), சினெட்ரா (Synedra).

3. நீண்ட, சுருள்வடிவ இழைகள். (உ-ம்.) மிலோசிரா (Melosira).

4. வால்வு ஓரங்களில் நீண்ட கொம்புகளோ, சிலிர்களோ உள்ள வகை. (உ-ம்.) கீட்டோசெராஸ் (Chaetoceros), மிலோசிரா (Melosira)

5. நட்சத்திர வடிவக் கூட்டங்கள். (உ-ம்): ஆஸ்டிரியோ னெல்லா (Asterionella).

6. மியூசிலேஜ் உறையுடன் கூடிய செல்கள் (உ-ம்.) சைக் ளோடெல்லா ப்ளாங்டோனிகா (Cyclotella planctonica).

பெரும்பாலான டயடம்கள் தனிச் செல்களாகவே காணப்படுகின்றன. சில இனங்கள் கூட்டமைவுகளாகவும் அமைந்திருப்பது உண்டு. கூட்டமைவுகளாக (colonies) வாழும் இனங்களில் சில மியூசிலேஜ் உறையால் இணைக்கப்பட்டு நட்சத்திர வடிவிலோ(உதாரணம் : ஆஸ்டிரியோனெல்லா,) இழைவடிவிலோ (உ-ம். மிலோசிரா) காணப்படலாம். நேவிகுலா, சிம்பெல்லா (cymbella) (படம் 93) ஆகியவற்றின் சில சிற்றினங்களில் பல செல்கள் பொதுவான மியூசிலேஜ் உறைக்குள் புதைந்திருக்கின்றன. கிட்டோசெராலே என்ற இனத்தில் முட்கள்போன்ற வளரிகளால் இணைக்கப்பட்டுக் கூட்டமாக வாழுகின்றன.

செல் பகுப்பு (Cell division)

டயடம் செல்களில் நூக்ளியஸ் செல்லின் நீண்ட அச்சுக்குச் செங்கோணத்தில் அதாவது வால்வுப் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாகப் பிரிகிறது. செல்பகுப்புப் பெரும்பாலும் இரவு நேரங்களில் நடக்கும். செல் பகுப்பில் முதல்படியாக, செல்கள் உருவில் பெருத்து இரு சுவர்களும் சற்று அகலுகின்றன. இதைத் தொடர்ந்து நூக்ளியசும், சைட்டோபிளாசமும் மைட்டாசிஸ் முறையில் பகுக்கப்படுகின்றன. புரோட்டோபிளாசத்தின் சுவர் இல்லாத வெளிப்பரப்பின்மேல் புதிய சுவர் அமைக்கப்படுகிறது. இதன்பின் இரு செல்களும் விலகிவிடுகின்றன. இவ்வாறு உருவான ஒரு டயடம் செல்லின் ஒரு ஹைப்போதீகா (Hypotheca) புதிதாகத் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. எபிதீகா (Epitheca) என்ற சுவர் தாய்ச்செல்லைச் சேர்ந்த எபீதிகா அல்லது ஹைப்போதீகாவாகும்.

பாலினப் பெருக்கமும், ஆக்ஸோஸ்போர் தோற்றமும் (Sexual reproduction and auxospore formation)

பாலிலா இனப்பெருக்க முறையில் டயடம் செல்கள் தொடர்ந்து பலமுறை செல்பகுப்பு அடைந்துகொண்டே செல்லு மானால், படிப்படியாகச் சில செல்கள் உருவில் சிறியதாகிவிடும். இதைத் தவிர்ப்பதற்கு டயடம் செல்கள் அவ்வப்போது ஆக்ஸோஸ்போர் (auxospore) என்ற ஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆக்ஸோஸ்போர்கள் என்பவை இரு காமீட்டுகள் (gametes) இணைந்து உருவாகும் ஸ்போர்கள். எனவே, இவை பாலினப் பெருக்க முறையில் (Sexual reproduction) மட்டுமே தோன்றும்.

பென்னேல்ஸ், சென்ட்ரேல்ஸ் ஆகிய இரு பிரிவு டயடம் செல்களும் இருமயத் தன்மையன (diploid). இவற்றில் மயாஸிஸ் (meiosis) முறையில் நூக்ளியஸ் பகுப்புற்ற பிறகே காமீட்டுகள்

தோன்றுகின்றன. இவை ஒத்த உருவமுடையவை (Isogametes). அமீபாவைப் போன்ற இயக்கமுடையவை (amoeboid) ; சென்ட்ரேல்ஸ் இனங்களில் ஆண் விந்துகள் (spermatozoids) சிலியங்கள் கொண்டவை (flagellated). இனப்பெருக்கம் ஊகமி (oogamous) வகையைச் சேர்ந்தது.

பென்னேட் இனங்களில் இரு டயடம் செல்கள் இணைகின்றன. அவற்றின் நூக்ளியஸ் மயாஸிஸ் முறையில் பகுக்கப்பட்டு 4 ஒற்றைமய (haploid) நூக்ளியஸ்களாகிறது. இவற்றில் ஒன்று அல்லது இரண்டு மட்டுமே காமீட்டாக உருவாகும். இரு ஒத்த உருவமுடையவை. இரு காமீட்டுகள் ஒன்றை நோக்கி ஒன்று நகர்ந்து இறுதியில் இணைகின்றன. சில சிற்றினங்களில் ஒத்த இரு காமீட்டுகளில் ஒன்று நகராமல் இருக்கும். மற்றது இதை நோக்கி நகர்ந்து வரும். இதைச் 'செயல்முறை அனைசோகமி' (Physiological anisogamy) என்பர்.

சென்ட்ரேல்ஸ் இனங்களில் ஒரு டயடம் செல்லிலுள்ள நூக்ளியஸ், மயாஸிஸ் முறையில் பிரிந்து 4 ஆகிறது. இவற்றில் 3 நூக்ளியஸ்கள் அழிந்துவிடுகின்றன. மீதமுள்ள நூக்ளியஸ், ஓர் ஊகோனியமாக (oogonium) மாறுகிறது. இது செல்சுவர்களுக்குள் அமைந்திருக்கும். வேறு ஒரு டயடம் செல்லின் நூக்ளியஸ் இவ்வாறே பகுக்கப்பட்டு 4 காமீட்டுகளாகிறது. இவை ஒரு கசையிழை கொண்டவை (uniflagellate). இவை ஊகோனியத்தை நோக்கி நகர்ந்துசென்று அதோடு இணைகின்றன.

ஸைகோட் உருவான பிறகு, இது உருவில் பெருக்கமடைகிறது. இதன் நூக்ளியஸ் மைட்டாசிஸ் (mitosis) முறையில் இருமுறை பிரிகிறது. இதன் முடிவில் தோன்றும் 4 நூக்ளியஸ்களில் 3 மறைந்துவிடுகின்றன. மீதமுள்ள ஒன்று ஸைட்டோபிளாசத்துடன் ஒரு டயடம் செல்லாக வளர்ச்சியடைகிறது.

மேற்கண்ட பொதுவான இனப்பெருக்க முறைக்கு ஒருசில விதிவிலக்குகள் உண்டு. ரேப்டோனீமா அட்ரியாடிகம் (Rhabdonema adriaticum) என்ற பென்னேட் டயடம் டையீஷியஸ் (Dioecious) வகையைச் சார்ந்தது. இதரப் பென்னேட், சென்ட்ரேல்ஸ் இனங்கள் அனைத்தும் மானீஷியஸ் வகையைச் சார்ந்தவை. மேற்கண்ட இனத்தில் பெண்செல் ஒவ்வொன்றும் ஓர் அண்டத்தைத் (egg) தோற்றுவிக்கும். ஆண் செல்கள் ஆண் விந்துகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இவை நீரில் நீந்திச்சென்று ஊகோனியத்தின் மியூஸிலேஜ் உறைமீது ஒட்டிக்கொள்கின்றன. பின் இவை ஒவ்

வொன்றும் சிலியங்களற்ற அமீபா உருவமுள்ள காமீட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆண் காமீட்டின் நூக்ளியஸ் மட்டுமே முட்டையை ஊடுருவிச் சென்று கருவுறச் செய்கிறது.

சைக்ளோடெல்லா மெனிகினியானா (Cyclotella meneghiniana), மிலோசிரா நும்முலாய்டிஸ் (Melosira nummuloides) ஆகிய சென்ட்ரேல்ஸ் இனங்களில் காமீட்டுகள் தோன்றுவதாகத் தெரியவில்லை. எனினும், இவை ஆக்ஸோஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றில் பாலிலா முறையிலோ (asexual), செல்லுக்குள் காமீட்டுகள் தோன்றிப் பின் இணைவதன் மூலமோ ஆக்ஸோஸ்போர்கள் தோன்றக்கூடும் என நம்பப்படுகிறது.

டயடம்களின் வகைபாடு (Classification of diatoms)

டயடம்களை அவற்றின் அமைப்பின் அடிப்படையில் பென்னேல்ஸ் (Pennales), சென்ட்ரேல்ஸ் (centrales) என இரு குழுமங்களாக (orders) வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவ் விரு குழுமங்களுக்கிடையே காணப்படும் வேறுபாடுகளாவன :

1. சென்ட்ரிக் டயடம்கள் நகரும் ஆற்றல் அற்றவை. பென்னேட் டயடம்கள் நழுவுதல் மூலம் நகரும் (gliding movement) ஆற்றலுள்ளவை.

2. சென்ட்ரேஸ் இனங்களில் ஊகமி (Oogames) வகைப் பாலினப் பெருக்கமும், பென்னேல்ஸ் இனங்களில் ஐசோகமி (Isogamous) வகைப் பாலினப் பெருக்கமும் நிகழ்கிறது.

3. சென்ட்ரேல்ஸ் டயடம்கள் பெரும்பாலும் கடல் நீரில் மிதந்து வாழும் இனங்கள்.

பென்னேல்ஸ் டயடம்கள் நன்னீரில் பிற தாவரங்களின்மேல் தொற்றியோ (epiphytes) மண்பரப்பிலோ வாழ்பவை.

சென்ட்ரேல்ஸ் இனங்களை, அவற்றின் உருவம், மேற்பரப்பிலுள்ள வளரிகள் (processes) ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம் :

1. தட்டுப்போன்ற வடிவம் ; மேற்பரப்பில் வளரிகள் கிடையா. (உ-ம்.) காசினோடிஸ்கஸ் (Coscinodiscus), சைக்ளோடெல்லா (Cyclotella); மிலோசிரா (Melosira).

2. வால்வுப்பரப்பில் பல கொம்புகளும், முட்களும் (horns and bosses) கொண்டவை. (உ-ம்.) பிடல்ஃபியா (Biddulphia), கீட்டோசெராஸ் (Chaetoceros).

3. நீண்ட உருவமும், சிக்கலான இணைவு அமைப்பும் (girdle structure) கொண்ட, வளரிகளற்ற இனங்கள். (உ-ம்.) ரைசோசொலினியா (Rhizosolenia), கொரித்ரான் (Corethron).

பென்னேல்ஸ் குழுமத்திலுள்ள டயடம்களில் டாபெல்லேரியா (Tabellaria), ஆஸ்டிரியோனெல்லா (Asterionella) ஆகியவை போலி ரஃபே (Pseudo raphe) கொண்டவை. யுனோட்டியா (Eunotia) போன்றவற்றில் ரஃபே (raphe) தொடக்கநிலையில் அமைந்துள்ளது. அக்னந்தஸ் (Achnanthes) போன்றவற்றில் ஒரு வால்வுப்பரப்பில் மட்டும் முழு ரஃபே காணப்படும். நேவிகுலா (Navicula) போன்ற பெரும்பாலானவற்றில் இரு வால்வுப் பரப்புகளிலும் ரஃபே காணப்படுகிறது.

டயடம்களின் தோற்றவரலாறு

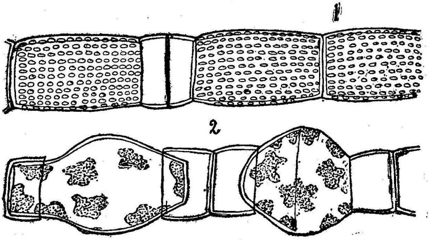
டயடம் செல்களில் சிலிகா என்ற பொருள் செல்சுவர்களில் காணப்படுவதால், இவற்றின் புதைபடிவம் (fossil) எளிதில் கிடைக்கிறது. இதைக்கொண்டு டயடம்களின் தோற்ற வரலாற்றை அறிய முடியும் சென்ட்ரேல்ஸ் இனங்கள் முதன்முதலில் ஜுராசிக் (Jurassic) ஊழிக்காலத்தில் காணப்படுவதால் இவை பழைமையானவை.

டெர்ஷியரி (Tertiary) ஊழிக்காலத்தில் காணப்படும் பென்னேல்ஸ் இனங்கள் பின் தோன்றியவை. மேலும், சென்ட்ரேல்ஸ் இனங்களிலிருந்து பென்னேல்ஸ் இனங்கள் தோன்றியிருக்க வேண்டும்.

மிலோஸிரா (Melosira)

ஃப்ரஸ்டியூல்கள் (Frustules) பொதுவாக உருளை வடிவமானவை; அரிதாக உருண்டை வடிவமானவை; ஜெலாட்டின் திண்டுகளால் (Gelatinous cushions) இணைந்தவை; அல்லது வெளிப்பக்கத்தில் உள்ள வட்டவடிவத்தில் அமைந்த சிறுமுட்களால் ஒன்றுக்கொன்று இணைந்து வெவ்வேறு நீளமுள்ள கம்பிகளை உண்டாக்குகின்றன. வால்வுகள் தட்டையானவை அல்லது குவியமைப்புடையவை. உருண்டையான வால்வு முகங்கள் ஒரு மையப் பகுதியாகவும், ஒரு விளிம்புப் பகுதியாகவும் (வெவ்வேறுகக் குறியிடப்பட்டுள்ள) பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. கிர்டில்முகம் (girdle view) நீள்சதுர வடிவானது. கிர்டில் பெரும்பாலும் (நடுவில் தவிர) நீள்வாக்குக் கோடுகளையோ, புள்ளிகளையோ (punctae) பெற்றிருக்கிறது. கிர்டிலின் வழவழப்பான பகுதியில் ஃப்ரஸ்டியூல் பொதுவாக ஒன்று அல்லது

இரண்டு வளையம்போன்ற உள்நோக்கு வளரிகளை (constrictions) உறையில் பெற்றுள்ளது. வண்ணக் கணிகங்கள் சிறியவை; பல உள்ளோரத்தில் அமைந்த தட்டுப்போன்றவை (படம் 86).

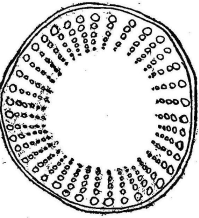


படம் 86
மிலோஸிரா (Melosira)
1. மி. க்ரனுலேடா; 2. மி. வேரியன்ஸ்-ஆக்ஸோஸ்போர்களுடன்

ஆக்ஸோஸ்போர்கள் புரோட்டோபிளாசம் புத்தூக்கம் பெறுவதால் (rejuvenescence) ஏற்படுகின்றன. தாய்ச்செல்லைவிடப் பெரியவை. இவற்றின் நீள்அச்சுத் தாய்ச்செல்லின் நீள்அச்சிற்கு இணையாகவோ, செங்குத்தாகவோ அமைந்திருக்கும். ஆக்ஸோஸ்போர் தாய்க்கம்பியில் இருக்கும் பொழுதே பகுப்படைய ஆரம்பித்துவிடுகிறது.

ஸைக்ளோடெல்லா (Cyclotella)

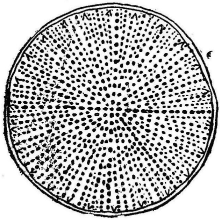
ஃப்ரஸ்டியூல்கள் தனியானவை அல்லது இணையானவை; அரிதாகச் சங்கிலி போன்றிருக்கும்; தட்டு வடிவானவை. வால்வுகள் வட்ட வடிவானவை. மிக அரிதாக எலிப்ஸ் வடிவானவை. இரண்டு வட்டங்களில் அமைந்த இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டவை. உட்பகுதி வழவழப்பாகவோ துகள்களைக் கொண்டோ (granulate) ஆரப்போக்குக் கோடுகளைக் கொண்டிருக்கும். எப்பொழுதாவது இது சிறு முட்களை விளிம்பிற்கு அருகில் பெற்றிருக்கும். கிர்டில் முகத்தில் ஆல்கா தெளிவான விளிம்புகளைக் கொண்டதுபோலக் காட்சியளிக்கும் (படம் 87).



படம் 87
சைக்ளோடெல்லா (வால்வுத்தோற்றம்)

காஸிநோடிஸ்கஸ் (Coscinodiscus)

ஃப்ரஸ்டியூல்கள் தனியானவை. வால்வுகள் வட்டவடிவானவை. அல்லது அரிதாக இரு நுனி குறுகிய வடிவானவை. ஓரப்பகுதி மற்றவற்றிலிருந்து வேறுபடுத்தப்பட்டிருக்கும். இப்பகுதியில் ஒரு வளைய முட்கள் விளிம்பிற்குச் சற்றுக் கீழிருந்து (sub-marginal) தோன்றுகின்றன. ஓரத்தில் ஆரப்போக்குப்

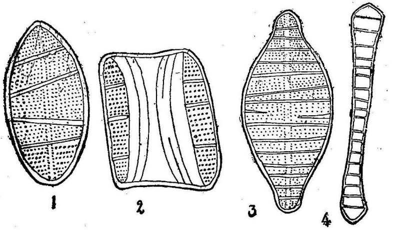


படம் 88
காஸிநோடிஸ்கஸ்

புள்ளிகளோ, ஏரியோல்களோ காணப்படுகின்றன. வண்ணக் கணிகங்கள் பல உருண்டையானவை. மிகவும் நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன (படம் 88).

டயடமா (Diatoma)

ஃப்ரஸ்டியூல்கள் நீள்சதுர வடிவானவை. ஒன்றுசேர்ந்து ரிப்பன் போன்ற அல்லது வளைவு நெளிவான கம்பியை உண்டாக்கும். வால்வுகள் கீல் (keel) அற்றவை. உருளைக்கட்டை வடிவானவை. சில சமயம் இவற்றின் நுனிப்பகுதி பருத்து, தலை போன்றிருக்கும். வால்வுகளில் குறுக்குவாக்குக் கோடுகளும், அவற்றிற்கு இடையே புள்ளிகளாலான மிக மெல்லிய கோடுகளும் காணப்படுகின்றன. நீள்வாக்குத் தடுப்புறை கிடையாது. வண்ணக்கணிகங்கள் மிகச்சிறிய துகள்களாக காணப்படுகின்றன (படம் 89).

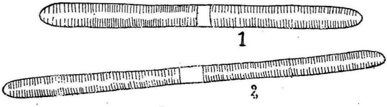


படம் 89
டயடமா
1,2- டயடமா ஹீமேல் (1. வால்வுத்தோற்றம்; 2. கிர்டில் தோற்றம்); 3) ட. வல்கேரின் வால்வுத் தோற்றம்; 4) ட. இலாங்கேடம்— வால்வுத் தோற்றம்.

ஸைனீட்ரா (Synedra)

ஃப்ரஸ்டியூல்கள் நீளமானவை; பொதுவாகத் தனியானவை. ஆனால், சில சமயம் விசிறிபோன்ற கூட்டமைவுகளை உண்டாக்கும். இக் காலனிகள் பொதுவாகத் தொற்றிப் படரக் கூடியவை. பொதுவாக, குறுகிய நுனியை உடையவை. பெரும்பாலும், நேரானவை. ஆனால் சில சமயம் வளைந்திருக்கும் அல்லது வளைந்து நெளிந்திருக்கும். மிக நேர்த்தியான கோடுகளைக் கொண்டவை. இக் கோடுகள் பொதுவாக வால்வுகளின் நடுவில் இருப்பதில்லை. இதனால் இப் பகுதியில் நிறமற்ற சதுர அல்லது நீள்சதுரப் பரப்பு உண்டாகிறது. மியூஸிலேஜ் துளை நுனியில் பெரும்பாலும்

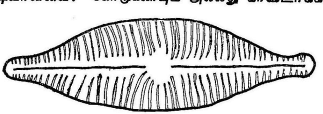
இருக்கும். போலி ரஃபே பொதுவாகத் தெரியும். பெரும்பாலும் நடுப்பகுதியில் ஒரு நிறமற்ற அகலப் பகுதியாகப் பெரிதடைகிறது. சிலசமயம் போலித் துருவ முண்டுகளும் (peudo polar nodules) காணப்படலாம். கிர்டில் முகம் நீளமானது. அகலமான தட்டையான நுனிகளைக் கொண்டது. வண்ணக் கணிகங்கள் இரண்டு; தட்டுப் போன்றவை. விளிம்புகள் நெளிந்தவை அல்லது பற்களைக் கொண்டவை, 2—5 பைரினாய்டுகளைக் கொண்டவை (படம் 90). ஆக்ஸோஸ்போர்கள் (ஒன்று அல்லது இரண்டு சிற்றினங்களில்தாம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன); ஒரு தாய்ச்செல்லுக்கு இரண்டு.



படம் 90
ஸைனீட்ரா (Synedra)
1. ஸை. ஸ்பெலண்டன்ஸ்; 2. ஸை. ஸப்இகுயாலிஸ்

நேவிகுலா (Navicula)

ஃப்ரஸ்டியூல்கள் பொதுவாகத் தனியானவை. நீரில் மிதப்பவை; சில சிற்றினங்கள் நிலத்தில் வ ழ்பவை. வால்வுகள் மிக நேரானவை. ரஃபே கோட்டிற்கு ஏற் ுச் சமச்சீர் கொண்டவை. பல உருவங்களைக் கொண்டவை. ஆனால், பெரும்பாலும் கதிர்க் கோல் வடிவானவை. கோடுகளையும் அல்லது காஸ்டாக்களையும்

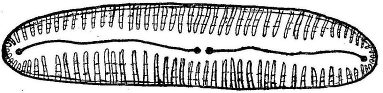


படம் 91
நேவிகுலா

(costae) பல தடிப்புகளில் கொண்டவை. பெரும்பாலும் பல அடுக்குகளில் குறுக்குவாக்குப் புள்ளிகளைக் கொண்டவை. புள்ளிகள் ரஃபே வரைக்கும் செல்லாதவை. நடு முண்டிற்கு அருகில் இவை மிகக் குட்டையானவை. கிர்டில்முகம் நேரானது; நீள்சதுர வடிவானது(படம் 91).

பின்னுலேரியா (Pinnularia)

இப் பேரினத்தின் ஃப்ரஸ்டியூல்கள் (frustules) தனித்தனியாக நீரின்மேல் மிதப்பவையாகும். இந்த டயடம் செல்லின் செல் லுறை ஒன்றன்மேல் ஒன்று பொருந்திய இரு பாதிகளால் (valves) ஆனது (படம் 92). வெளியில் அமைந்த பாதிக்கு எபிதீகா

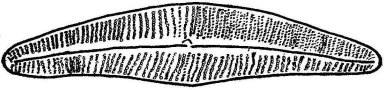


படம் 92
பின்னுலேரியா

(epitheca) என்றும், உள்ளே அமைந்த பாதிக்கு ஹைப்போதீகா (hypotheca) என்றும் பெயர். இந்த இரு பாதிகளின் பக்கங்கள் இணைகோடுகள் போன்றும், துருவங்கள் வட்டமாகவும் காணப் படும். செல்லுறை மிகுதியாகச் சிலிகா என்ற கூட்டுப்பொருளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒன்றிலிருந்து பல மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு வண்ணக் கணிகங்கள் காணப்படும். இவற்றில் உள்ள நிறமிகள் பச்சையம்-a, பச்சையம்-c இருவகைக் கரோட் டீன்கள், மற்றும் பல ஸாந்தோஃபில்களுமாகும். இவற்றுள் டையாட்டோஸாந்தின் (diatoxanthin) என்னும் நிறமி சிறப்பாக டயடம்களில்தாம் காணப்படும். ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு நூக்ளியஸ்ம், ஒன்று அல்லது இரண்டு தகடுபோன்ற வண்ணக் கணிகங்களும் அமைந்துள்ளன. ஸிலிகாப் பொருள், வால்வுகளில் ஒரே சீராக அமையாமல், வரி (striae) அமைப்புகளாகக் காணப் படுகின்றன. இந்த டயடமில் இருபக்கச் சமச்சீர் அமைப்பு (bilateral symmetry) காணப்படுகிறது. வால்வுகளின் தட்டை யான பாகத்தின் மத்தியில், நீளவாட்டில் ஒரு கோடு காணப்படு கிறது. இந்தக் கோடு ஒரு சிறிய வரிப்பள்ளமாகும். இதற்கு ரஃபே (raphe) என்று பெயர்.

இந்த ரஃபேயானது வால்வின் ஒரு முனையிலிருந்து எதிர் முனை வரையில் நீண்டுள்ளது. இதன் அடிப்பாகத்தில் அதாவது செல்லுறையி னுட்பாகத்தில் இதைப் போன்றே மற்றொரு வரிப் பள்ளம் அமைந்திருக்கிறது. இந்த ரஃபேயின் மத்தியிலும், இரு நுனிகளிலும் (ends) சிறிய முண்டுகள் (nodules) காணப்படுகின் றன. டயடம் செல்லின் இடப்பெயர்ச்சிக்குக் காரணம் இந்த

ரஃபேயில் சைட்டோபிளாஸம் ஓடுவதேயாகும் என்பதை முதன் முதலில் முல்லர் (Muller) என்பவர் நிரூபித்துள்ளார். செல்பாகுபாட்டின் மூலம் செல் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது.



படம் 93
ஸிம்பெல்லா (Cymbella)

பாலினப் பெருக்கம் : இது இரு அமீபா போன்ற காமீட்டுகள் இணைவதன் மூலமாகவும், ஊகமி முறையிலும் நிகழ்கின்றது. டயடம் செல்லின் நூக்ளியஸ் இரட்டைமயமானது. காமீட்டுகள் தோன்றும்போது நூக்ளியஸ் குன்றல் பகுப்பு அடைகிறது. இரு ஒற்றைமயக் காமீட்டுகள் இணைந்தவுடன் ஸைகோட் அளவில் பெரிதாகி ஒரு மெல்லிய உறையைச் சுரப்பித்துக்கொண்டு ஆக்ஸோஸ்போராக மாறுகிறது. பின்னர் இந்த ஆக்ஸோஸ்போருக்குள் ஒன்று அல்லது இரண்டு புதிய டயடம் செல்கள் உண்டாகி வெளிவருகின்றன.

7. தொகுதி : பைரோஃபைட்டா

(Division : Pyrrophyta)

பழுப்புநிறம் கொண்டவை. சேமிப்புப் பொருள் தரச நிலையில் காணப்படுகிறது. சில பேரினங்களில் எண்ணெய்த் துளிகள் காணப்படுகின்றன. இரு கசையிழைகளில் ஒன்று பட்டையானது. மற்றொன்று சாட்டை போன்றது. இவை செல்லின் மத்தியப் பாகத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. செல் உறை இருக்கும்போது செல்லுலோஸினால் ஆனது. இத் தொகுதியில் காணப்பெறும் நிறமிகள் முறையே குளோரோபில்-a, குளோரோபில்-c, β கரோட்டின், நான்கு ஸாந்தோஃபில்கள்.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் செல் பகுப்பினாலோ ஜூஸ்போர்கள் அல்லது ஏப்ளனோஸ்போர்கள் தோற்றுவிப்பதன் மூலமாகவோ நடைபெறுகிறது. இரண்டு அல்லது மூன்று பேரினங்களில் பாலினப் பெருக்கம் காணப்படுகிறது.

நகர்ந்து செல்லும் வகைகளில் முறையே டைனோபிளஜல்லேட்ஸ், டெஸ்மோகான்டஸ், கிரிப்டோமோனாட்ஸ் ஆகியவைகளில் பாஷர் (Pascher) என்ற வல்லுநர் சில பொதுக்குணங்களைக் கண்டறிந்தார். அவைகளின் முக்கியமான குணங்கள் பின்வருமாறு: 1. இரண்டு கசையிழைகள் உருவத்திலும், அசைவுகளிலும் வேறுபட்டனவாக இருக்கின்றன; 2. புரதம் பழுப்புநிறக் கணிகங்களால் தயாரிக்கப்படுகிறது. பின்பு பாஷர் இம் மூன்று விதமான உயிரிகளுக்கு முறையே டைனோஃபைஸியே, டெஸ்மோகான்டே, கிரிப்டோஃபைஸியே எனப் பெயரிட்டுப் பைரோஃபைட்டாத் தொகுதியில் சேர்த்துள்ளார்.

வகைபாடு : 1. வகுப்பு : டெஸ்மோஃபைஸி (Class : Desmophyceae).

2. வகுப்பு : டைனோஃபைசி (Class : Dinophyceae)

பெருங்குடும்பங்கள் (Order)

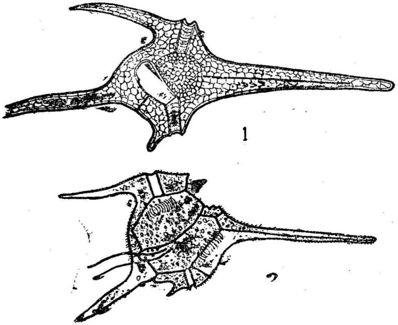
1. ஜிம்னோடினேல்ஸ் (Gymnodiniales) ;
2. பெரிடினேல்ஸ் (Peridiniales) ;
3. டைனோஃபைஸிடேல்ஸ் (Dinophysidales) ;
4. ரைஸோடினியேல்ஸ் (Rhizodiniales) ;
5. டைனோகேப்ஸேல்ஸ் (Dinocapsales) ;
6. டைனோட்ரைக்கேல்ஸ் (Dinotrichales) ;
7. டைனோகாக்கேல்ஸ் (Dinococcales).

பெருங்குடும்பம் : பெரிடினேல்ஸ் (Order : Perridinales)

செராஷியம் (Ceratium)

செல்கள் மிக நன்ருக வளர்ந்த செல்சவ்விளைக் கொண்டவை. இந்தச் சவ்வு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுள்ள ஏரியோல்கள் கொண்ட தட்டுகளால் ஆகியிருக்கும்; இந்தத் தட்டுகளை மிகக் குறுகிய இணைப்புகள் இணைக்கின்றன. வயிற்றுப் பக்கத்தின் நடுவில் ஒரு ராம்பஸ் வடிவ, நிறமற்ற, அலங்காரம் செய்யப் படாத (unsculptured) ஒரு பகுதி காணப்படுகிறது. செல்கள் சமச்சீர் அற்றவை ; வயிற்று முதுகுவாட்டத்தில் மிகவும் தட்டையானவை; ஒரு நுனிக் கொம்பினையும், இரண்டு அல்லது மூன்று மற்ற இடத்துக் கொம்புகளையும் கொண்டவை. இக் கொம்புகள் நீளமானவை. குறுக்குவாட்டுப் பிளவு, கிட்டத்தட்ட கிடைமட்டமானது. வயிற்றுப்புற நிறமற்ற ராம்பஸ் பகுதியால் இது தடுக்கப்படுகிறது ; இது செல்லினை இரண்டு கிட்டத்தட்ட இரு சமபாதிகளாகப் பிரிக்கிறது. ஆனல், உருவத்தில் இரண்டு பாதிகளும் வேறுபட்டவை. நீள்வாக்குப் பிளவு நுனிக்கொம்பற்ற பகுதிக்கு நீடிக்காமல் இன்னொரு பகுதியில் மட்டும் கோணலாக, குறுக்குப் பிளவிலிருந்து நீடிக்கிறது. வண்ணக் கணிகங்கள் சிறியவை; தட்டுவடிவானவை ; மஞ்சள்-பழுப்பு நிறமானவை ; ஸ்டிக்மா கிடையாது. சைட்டோபிளாசத்தில் சிவப்பு நிறமான

எண்ணெய்த் துளிகள் காணப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கம், செல்கள் நகர்ந்துகொண்டிருக்கும் பொழுது செல் பகுப்பால்



படம் 94
ஸெராஷியம் (Ceratium)
1. சாதாரணச் செல்; 2. பகுப்படையும் செல்

நடைபெறுகிறது. தடிப்பான உறையையும், பல மழுங்கலான நீட்சிகளையும் கொண்ட ஓய்வு ஸிஸ்ட்கள் காணப்படுகின்றன (படம் 94).

8. தொகுதி : யூக்ளினோஃபைட்டா

(Division : Euglenophyta)

இக் குழுமத்தின்கீழ்ப் பச்சைநிறமுள்ள அல்லது நிறமற்ற, ஒன்று அல்லது பல கசையிழைகளோடுகூடிய உயிரினங்கள் அடங்கும். கசையிழைகள் நன்றாக வரையறுக்கப்பட்ட கல்லட் (gullet) என்ற குழியிலிருந்து கிளம்பி மேல்நோக்கி வளர்கின்றன. பசுங்கணிகங்கள் சுத்தமான பச்சை நிறத்தோடு கண்புள்ளிகளையும் பெற்றிருக்கின்றன. சேமிப்பு உணவு பாரமைலம் (paramylum) என்ற ஒருவகையான தரசப் பொருளாகும். இனப்பெருக்கம், செல்கள் நீள்வாட்டில் பகுப்படைவதால் ஏற்படுகின்றது. யூக்ளினாய்டுகள் சூழ்நிலையைச் சார்ந்த பலவகையான வாழுமிடங்களில் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக, அங்ககப் பொருள்கள் நிறைந்த சுத்தமான குளங்கள் அல்லது குட்டைகளில் அதிகமாகக் காணப்படும். சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு இவற்றின் எண்ணிக்கை வேறுபட்டுத் தாங்கள் வாழும் நீருக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட நிறத்தைக் கொடுக்கின்றன. இவைகளில் பல சுயஜீவிகள். வேறு சில சாறுண்ணிகள். பலதரப்பட்ட தட்பவெப்ப நிலையிலும், Ph-லும், காற்றுள்ள அல்லது காற்றற்ற சூழ்நிலையிலும் இவை காணப்படுகின்றன.

இவற்றின் செல்கள் ஒரு சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளன. இந்தச் சவ்வு விறைப்பாகவோ (உ-ம். phacus), வளைந்துகொடுக்கும் தன்மையுடையதாகவோ (உ-ம். Euglena) இருக்கலாம். மென்படலம் (pellicle) வழவழப்பாகவோ, வரிகளுடனோ, துளைகள் கொண்டோ அமைந்திருக்கும். மேற்கூறிய பண்புகள் வகைபாட்டியலில் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செல்லின் முன் பக்கத்தில் ஒருவகைப் பள்ளம் காணப்படுகின்றது. அதுவே உணவுக் குழாயாகும். இவ் வுணவுக்குழல் வெளிப்புறத்தில் ஒரு குறுகிய பகுதியையும் (cytopharynx) பின்புறத்தில் நீர் தேக்கப்பட்டிருக்

கின்ற விரிந்த பந்துபோன்ற பகுதியையும் பெற்றிருக்கின்றது. பந்துபோன்ற பகுதிக்குப் பக்கத்தில் பொதுவாகச் சுருங்கி விரியக் கூடிய வாக்குவோல்கள் உண்டு. இப் பகுதியிலிருந்து ஒன்று அல்லது பல கசையிழைகள் கிளம்பி உணவுக்குழல் வழியாக வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும்.

யூக்ளினியில் (Eugleneae) உள்ள பசுங்கணிகங்களில் கரோட்டிஞய்டு அற்ற சுத்தமான பச்சையம் காணப்படுகின்றது. பசுங்கணிகங்களின் எண்ணிக்கையும் உருவமும் சிற்றினத்திற்குத் தக்கவாறு வேறுபடுகின்றது. பைரிஞய்டுகள் அரைவட்ட வடிவம் கொண்டவை. கண்புள்ளிகளில் பல சிவப்புநிறத் துகள்கள் காணப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாஸத்தில் காணப்படும் மற்ற அமைப்புகள் மைட்டோகான்ட்ரியா, கால்கி உறுப்புகள், வாக்கிவோம், மியூக்கஸ் துகள்கள் போன்றவையாகும்.

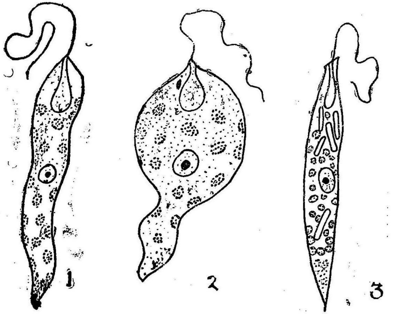
இனப்பெருக்கம் செல்பகுப்பு முறையில் நடைபெறுகின்றது. சில சமயம் சிஸ்டுகள் தோன்றுகின்றன. இவை உருளை வடிவமாகவோ குடுவை வடிவமாகவோ இருக்கும். சில சூழ்நிலைகளில் பாமெல்லா நிலை காணப்படுகின்றது; பாலினப் பெருக்கமும் காணப்படுகின்றது.

யூக்ளினு (Euglena)

இதன் சிற்றினங்கள் அங்ககப் பொருள் நிறைந்துள்ள நீர் தேங்கியிருக்கும் குளம், குட்டை, பள்ளங்கள் போன்றவற்றில் காணப்படுகின்றன. அசைவு உள்ளது; சிறிய (அ) மிகவும் நீளமான கசையிழை கொண்டது. பெரிபிளாஸ்ட் (periplast) மிருதுவாகவோ சுரசுரப்பாகவே இருக்கும்; இது நீள்போக்கில் சுருள்போன்று ஒடுங்கியிருக்கின்றது. சாதாரணமாக, செல்கள் நீண்ட கத்தி அல்லது கதிர்க்கோல் வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளன. சில சமயங்களில் சுருள்போன்று முறுக்கிக்கொண்டும் அல்லது பின்புறத்தில் நிறமற்ற, நீளமான நுனியைக்கொண்டும் காணப்படுகின்றது.

பசுங்கணிகங்கள் அதிகம்; தட்டு வடிவம் (அ) பட்டையான கோட்டு வடிவம். சில சமயம் நட்சத்திரம் போன்ற கூர்களைக் கொண்டது. பைரிஞய்டுகள் உண்டு. பாரமைலம் துகள்கள் ஒருசில அல்லது பல. இளம் நிலையில் இரண்டு வளையம் அல்லது குச்சிகள்போன்ற துகள்கள் செல்லுக்கு முன்புறத்திலும் பின்புறத்

திலும் பக்கத்திற்கு ஒன்ருகக் காணப்படுகின்றன. முதிர்ந்த நிலையில் இவை தட்டுப்போன்று மாறலாம், கண்புள்ளி உண்டு. ஒன்று அல்லது பல சுருங்கிவிரியும் வாக்குவோல்கள் உண்டு.



படம் 95
யூக்ளினு (Euglena)
1, 2. யூ. இன்டர்மீடியா ; 3. யூ. ஏகஸ்

இனப்பெருக்கம், செல்கள் நீள்வாக்கில் பிரிவதாலும் சிஸ்டுகள் உண்டாவதாலும் இணைவுமுறையிலும் ஏற்படலாம். சிஸ்டுகள் தடிப்பான அடுக்குற்ற மெம்ப்ரேனைப் பெற்றுள்ளன (படம் 95).

9. தொகுதி: ரோடோஃபைட்டா
(Division: Rhodophyta)

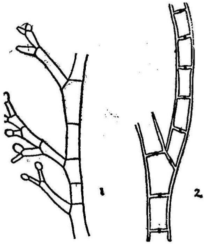
சிவப்புப் பாசிகள் (Red Algae)

இந்தத் தொகுதியில் அடங்கும் பாசிகள் சிவப்புநிறம் கொண்டவை. (நன்னீரில் வாழ்பவை நீலநிறமுள்ளவை). வண்ணக்கணிகங்களில் மற்ற நிறமிகளுடன் ஃபைகோஎரித்ரின்-ஆர் (Phycoerythrin-R), மற்றும் பைகோஸயனின்-ஆர் (Phycocyanin-R) போன்றவை மிகுந்து காணப்படுகின்றன. பரிணும முறையில், கீழ்ப்படியில் உள்ள ஆல்காக்களில் பைரினுய்டு போன்ற அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கையின் சேமிப்புப்பொருள்கள் ஃப்ளோரிடியன் தரசம்(Floridean starch), மற்றும் ஃப்ளோரிடோஸைடு (Floridoside) எனப்படும் நீரில் கரையக் கூடிய சர்க்கரைப் பொருளும் ஆகும். ரோடோஃபைட்டாவின் பெரும்பான்மை இனங்கள் கடல்நீரில் வாழ்வன. இனப்பெருக்கச் செல்கள் தன்னியக்க மற்றவை; கசையிழைகள் உள்ள செல்கள் இப் பாசிகளில் கிடையா. முன்னேற்றமற்ற கீழினங்கள் பல செல்கள் இணைந்த இழை உடலத்துடனும் (Filamentous construction), முன்னேற்றம் அடைந்த மேலினங்கள் கிளைத்த இழை உடலத்துடனும் காணப்படுகின்றன. புரோட்டோபிளாஸ இழை (Protoplasmic strand) அடுத்தடுத்துள்ள செல்களுக்கு இடையில் செல்உறையில் உள்ள ஓர் அகன்ற துளை வழியாகக் காணப்படும். இவைகளுக்குக் குழித் தொடர்புகள் (Pit-connections) என்பது பெயர். பாலினப் பெருக்கம் மிக முன்னேறிய முறையான ஊகமி ஆகும். பெண்பால் உறுப்பான கார்ப்ப கோனியம் (Carpogonium) நீண்ட கூம்பு வடிவக் குடுவை போன்ற ஓர் அமைப்புடையது. இதன் நீண்ட முனை ட்ரைகோகைன் (Trichogyne) எனப்படும். நிறமற்ற ஆணின ஸ்பர்மேஷி

யாக்கள் (Spermatia) இந்த நீண்ட முனையில் வந்து அடைந்து பெண் உறுப்பினுள் (Receptive portion) புகும். ஆண் இன உறுப்பு ஆந்தரிடியம் அல்லது ஸ்பர்மடேஞ்சியம் (Antheridium or spermatangium) எனப்படும். கருவுற்றபின் ஒருவிதத் தனிப்பட்ட ஸ்போர்கள் (கார்போஸ்போர்கள்—Carpospores) இழைக் குஞ்சங்களில் (Bunches of threads) தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவை நேரிடையாகப் பெண் உறுப்பிலிருந்தோ பெண் உறுப்புடன் கருவுற்ற பின் நெருங்கிய தொடர்புள்ள செல்களிலிருந்தோ உண்டாகின்றன. ரோடோஃபைஸியின் இனங்கள் ஒற்றைமயச் (Haploid) சந்ததிகளாகவோ ஒற்றைமயச் சந்ததி-இரட்டைமயச் சந்ததி இவை மாறிமாறி வருபவையாகவோ திகழ்கின்றன. இவற்றுள் இரட்டைமயச் சந்ததிகள் டெட்ராஸ்போரகம் (Tetrasporangium) எனப்படும் நான்கு ஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கும் உறுப்புகளைக் கொண்டவையாகும். இந்த ஸ்போர்கள் டெட்ராஸ்போர்கள் எனப்படும்.

காண்ட்ரான்ஷியா (Chantransia)

நன்னீரில் வாழ்பவை அல்லது கடல்நீரில் வாழ்பவை. நன்னீர் வாழ்பவை அடர்த்தியான தொகுதியை [(3—7 mm உயரம்)



படம் 96
காண்டிரான்ஷியா
1. மானோஸ்போருடன் இழை; 2. ஸைட்டோபிளாஸத் தொடர்புகளைக் காட்டும் இழையின் ஒரு பகுதி.

உண்டாக்குகின்றன. இதன் நிறம் சிவப்பு, இளஞ்சிவப்பு, நீலம் போன்றவையாக இருக்கின்றது. மியூஸிலேஜ் கிடையாது. உடலம் கிளையுள்ள (படம் 96-2), படரும், சில சமயம் பாரங்

கைமா போன்ற கிடைமட்டத் தொகுதியையும், பலவாகக் கிளைத்த கம்பிகளையுடைய செங்குத்துத் தொகுதியையும் கொண்டது. கிளைகள் தாய்ச்செல்லின் மேற்பகுதியிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் நுனிப்பகுதியில் கூர்மையாகிக் கொண்டே செல்கின்றன. வண்ணக்கணிகங்கள் பல; தட்டுவடிவானவை அல்லது நீளமானவை. பைரினாய்டுகள் தெளிவாகத் தெரியாதவை (அல்லது கிடையாது?). செல் உறை ஓரளவிற்கு மெல்லியது; தடுப்புறையில் தெளிவான குழிகள் உண்டு. பாலிலா இனப்பெருக்கம் மானோஸ்போர்களால் நடைபெறுகிறது. இவை தனியாக நீண்ட ஸ்போரகங்களில் உண்டாகின்றன (படம் 96-1). மானோஸ்போரகங்கள் குட்டையான நுனிச்செல்களில் உண்டாகின்றன. சில சிற்றினங்கள் டெட்ராஸ்போர்கள் கொண்டவை. பாலுறுப்புகள் வெவ்வேறு தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன. ஆந்தரிடியங்கள் கூட்டமாகக் குட்டையான கிளைகளின் நுனியில் காணப்படுகின்றன. கார்ப்பகோனியங்கள் தனியாகக் குட்டையான கிளைகளின் நுனியில் காணப்படுகின்றன. மிக நீளமான டிரைக்கோகைனைக் கொண்டவை. கருவுற்ற கார்ப்பகோனியம் பல குட்டையான ஸ்போரோஜினஸ் இழைகளை (threads) உண்டாக்குகின்றன. இவற்றின் நுனியில் கார்ப்போஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன.

பாட்ரகாஸ்பெர்மம் (Batrachospermum)

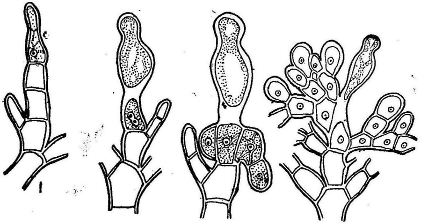
நன்னீர் வாழ்பவை; உடலம் கிளைத்த மணி கோத்தது போன்ற இழைகளையுடையது. சில சமயம் உடலம் 16-20 செ.மீ. நீளம்வரை இருக்கும். வயலட், வயலட் பழுப்பு, நீலப்பச்சை ஆகிய நிறங்களில் இருக்கும்; தடிப்பான மியூகஸ் உறையினுள் இருக்கும். உடலம் பொதுவாகக் கற்களுடனோ கட்டைகளுடனோ பல தடிப்பான, வயதடைந்த கிளைகளால் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். இவற்றிலிருந்து பல கணக்கற்ற, நன்றாகக் கிளைத்த பிரைமரி அச்சுத் தொகுதிகள் தோன்றி நீரில் நன்றாக மிதந்து கொண்டிருக்கும். பிரைமரி அச்சுகள் அரைக்கோள வடிவ நுனிச் செல்லினால் வளர்ந்து, ஒரடுக்குப் பெரிய செல்களால் ஆகியிருக்கும். செல்கள் தடிப்புறைப் பகுதியில் மிக அகலமாக இருக்கும். இப் பகுதியிலிருந்து மிக நன்றாகக் கிளைத்த, ஒரு வட்டத்தில் அமைந்த, பக்கவாட்டுக் கிளைகள் நிறையத் தோன்றுகின்றன. இந்தக் கிளைகளின் செல்கள் மணிகள் போன்றிருக்கின்றன. இந்தக் கிளைகள் பிரைமரி அச்சில் குறிப்பிட்ட இடைவெளிவிட்டு இருப்பதால், மணிகளைக் கோத்தாற் போன்று தாவரம் காணப்படுகிறது. இக் கிளைகளின் அடிச்செல்லிலிருந்து

புறணி அடுக்கிழைகள் தோன்றிக் கீழ்ப்புறமாக வளர்ந்து, மைய அச்சின் செல்களைச் சூழ்ந்து, புறணியை உண்டாக்கு கின்றன (படம் 97). இவற்றிலிருந்து செகண்டரி பக்கக் கிளை

படம் 97
பாட்ரகாஸ்பெர்மம் (Batrachospermum)—வளரியல்புகள்

களின் நுனிச்செல்கள் மிக நீளமான தூவியினைக் கொண்டவை; இத் தூவிகளுக்கு அடி உறை உண்டு. வண்ணக்கணிகங்கள் உள்ளோரத்தி லமைந்தவை; ஒரு பைரினாய்டு கொண்டவை. பாலிலா இனப்பெருக்கம் மானோஸ்போர்கள் மூலம் உண்டாகின்றன. இவை தாவரத்தின் இளம்நிலைகளில் மட்டும் தோன்றுகின்றன. பால் உறுப்புகள் முதிர்ந்த உடலத்தில் காணப்படுகின்றன.

ஆந்தரிடியங்கள் கோள வடிவானவை; சிறு தொகுதிகளில் பக்க வாட்டுக் கிளைகளின் கடைசிக் கிளைகளின் நுனியில் தோன்று கின்றன. கார்ப்பகோனியங்கள் தனியானவை; பக்கவாட்டுக் கிளைகளின் உட்கிளைகளில் இவை உண்டாகின்றன; வளைந்த (பிறைபோன்ற) டிரைக்கோகைன் கொண்டவை. ஸ்போரோ ஜினஸ் இழைகளும் கார்ப்போஸ்போர்களும் கான்டிரான்ஷியா போன்றே (படம் 98). கார்ப்போஸ்போர்கள் கம்பிகளையுடைய



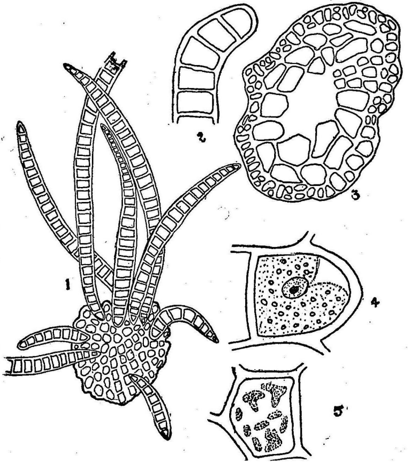
படம் 98
பாட்ரகாஸ்பெர்மம் (Batrachospermum)
கார்ப்பகோனியமும் ஸிஸ்டோகார்ப்பும் தோன்றும் விதம்

இனம் 'கான்ட்ரான்ஷியா நிலை'யை உண்டாக்குகின்றன. இவை மானோஸ்போர்கள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

காம்ஸோபோகான் (Compsopogon)

உடலம் நன்றாகக் கிளைத்தவை ; கம்பிகளையுடையவை ; நீலப் பச்சை நிறமானவை ; மேற்பகுதிகளில் உடலம் ஓர் அடுக்குத் தட்டையான செல்களால் ஆனது. இந்தச் செல்கள் மிகப் பெரிதாக ஆகிக்கொண்டும், குறுக்குவாட்டில் பிரிதலடைந்து கொண்டும் இருக்கின்றன. ஆனால், முதிர்ந்த பகுதியில் உடலம் குறுக்குவாக்குப் பகுப்புகளை நீக்கி அதற்குப் பதில் ஒரு சிறு வெளிப் பக்க நன்றாக நிறமுடைய செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்தச் செல்கள் ஓர் அடுக்குப் புறணியை நடுநிறமற்ற பெரிய அச்சுச் செல்களைச் சுற்றி உண்டாக்குகின்றன. உடலத்தின் அடிப்பகுதி யில் இந்தப் புறணி கிடையாது. இதற்குப் பதிலாக, தடிப்புறை யுடைய ரைஸாய்டுகள் காணப்படுகின்றன. செல்கள் ஒரு நூக்ளியஸ் கொண்டவை ; பல சிறிய உள்ளோரத்திலமைந்த தட்டு வடிவ நீலநிற வண்ணக்கணிகங்களைக் கொண்டவை.

மாஞ்ஞேஸ்போர்கள் மிக நிறமான செல்களில் உண்டாக்கப்படு கின்றன. இந்த நிறமான செல்கள் ஒருசில புறணிச் செல்களி லிருந்து உண்டாக்கப்படுகின்றன. பாலினப் பெருக்கம்பற்றித் தெரியவில்லை (படம் 99).



படம் 99

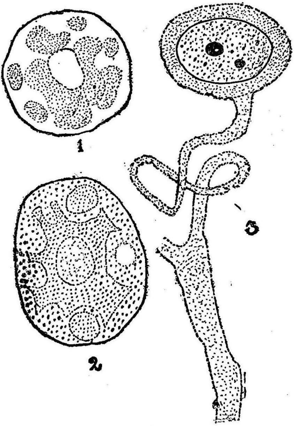
காம்ஸோபோகான் (Compsopogon)

1. வளரியல்பு ; 2. இளம் இழையின் நுனிப்பகுதி ; 3. அச்சில் மெடுல்லா தோன்றும் விதம் ; 4. மாஞ்ஞேஸ்போரகம் ; 5. நிறமிகள் கொண்ட செல்.

பார்பைரிடியம் (Porphyridium)

நிலத்தில் வாழ்பவை; ஒரு மெல்லிய தட்டையான அமைப்பை உண்டாக்குகின்றன. ஈரமாக இருக்கும்பொழுது மியூஸிலேஜைப் பெற்றும் இரத்தச் சிவப்புநிறமாகவும் இருக்கும் ; காய்ந்திருக்கும்

பொழுது மெல்லிய ஒடியக்கூடிய படலமாகவும் பழுப்புச் சிவப்பாகவோ சாம்பல் பழுப்பு நிறமாகவோ இருக்கும். செல்கள் சிவப்பு நிறமானவை; உருண்டையானவை (காயும்பொழுது கோணங்களைக் கொண்டிருக்கும்); பல அடுக்குகளில் காணப்படும் நிறமற்ற ஒரே மாதிரியான மியூஸிலேஜினுள் பதிந்து காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு மெல்லிய, ஆனால் உறுதியான



படம் 100

பார்:பைரிடியம் (Porphyridium)

1. உயிருள்ள செல்லின் பரப்புத் தோற்றம்; 2. செல்லின் வெட்டுத் தோற்றம்; 3. செல் அமைப்பும், அதைச் சூழ்ந்துள்ள ஜிலாட்டின் உறையும்.

மியூஸிலேஜ் உறையைக்கொண்டு காணப்படும். செல்உறை மெல்லியது; நீள்தன்மை வாய்ந்தது. வண்ணக்கணிகங்கள் பெரியவை; அச்சு அமைப்பு உடையவை; நட்சத்திர வடிவானவை; ஒவ்வொரு வண்ணக்கணிகமும் பைரினாய்டு கொண்ட பகுதியையும் அதிலிருந்து வெளிநோக்கிக் கிளம்பும் பல நீட்சிகளை

யும் கொண்டவை. நூக்ளியஸ் உள்ளோரத்தில் ஒட்டியது. நன்றாகத் தெரியக்கூடியது (படம் 100 - 1-3). பெருக்கம், செல்களின் பகுப்பால் நடைபெறுகிறது. ஒய்வுநிலைகள் சாதாரண நிலையிலிருந்து அதிக வேறுபாடுகளைக் காட்டுவதில்லை.

இதன் செல்லின் அமைப்பைக் குறித்தும், வகைபாட்டியல் நிலை குறித்தும் கருத்துவேறுபாடு இருக்கிறது. ஸ்டாசெலின் (Stachelin) இதனை மிக்ஸோஃபைஸியில் சேர்க்கவேண்டும் என்கிறார். ஆனால், அவருடைய கருத்துகள் ஒத்துக்கொள்ள முடியாதவை. ஏனெனில், ஃபைகோஎரித்ரினும், ஃப்ளோரிடியன் தரசமும், நூக்ளியஸும் இதில் இருப்பது மிக்ஸோஃபைஸியைச் சேர்ந்ததன்று என்பதைக் குறிக்கின்றன.

10. தொகுதி : ஸயனோஃபைட்டா

(Division : Cyanophyta)

ஸயனோஃபைட்டாப் (Cyanophyta) பிரிவிலுள்ள ஸயனோஃபைபேசே (Cyanophyceae) என்ற குடும்பத்தில் பசுநீல நிறமுள்ள (Blue-green) சில ஆல்காக்கள் அடங்கும். இவ்வகை ஆல்காக்களில் கீழ்க்கண்ட பொதுப் பண்புகளைக் காணலாம்:

1. இவற்றின் செல் 'புரோகார்யாடிக்' (Prokaryotic) என்ற அமைப்பினை உடையது.
2. கசையிழைகள் முற்றிலும் கிடையா.
3. இழைகள் 'நழுவுதல்' (gliding) முறையில் நகரும் தன்மையுள்ளவை.
4. இவற்றின் ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் 'பைலோ-புரதம்' (Bilo-protein) என்ற வகையைச் சேர்ந்தவை; இவற்றுடன் 'மிக்ஸோஸாந்தின்' (Myxoxanthin), மிக்ஸோஸாந்தோஃபில் (Myxoxanthophyll) என்ற கரோட்டினாய்டுகள் (Carotenoids) காணப்படுகின்றன.
5. சேமிப்புப் பொருள்கள் 'ஸயனோஃபைசின்' என்ற தரசப் பொருள் வகையைச் சார்ந்தவை.

ஸயனோஃபைசிச் செல் அமைப்பு

ஒளி நுண்ணோக்கியில் ஸயனோஃபைசே ஆல்காக்களின் செல் அமைப்பு அவ்வளவு தெளிவாகத் தெரிவதில்லை. தெளிவான செல்சுவரும், அதற்கு வெளியே மியூசிலேஜ் உறையும் காணப்படும். செல் சுவருக்குள் இருக்கும் பகுதியில் 1. குரோமேட்டோபிளாசம் (Chromatoplasam) என்ற ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் கொண்ட புறப்பகுதியும். 2. ஸென்ட்ரோபிளாசம் (Centroplasam)

என்ற நிறமற்ற மையப்பகுதியும் காணப்படும். இவற்றுடன் ஸயனோஃபைசின் என்ற துகள்களும், மிதவை இனங்களாயின் எண்ணற்ற வாயுக்குமிழிகளும் தெரிவதுண்டு.

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் செல்லின் அமைப்பு

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் ஸயனோஃபைசே செல்லில் கீழ்க்கண்ட பகுதிகளைக் காணலாம் :

1. பல செல்லுலோஸ் இழைகள் நெருக்கமாக அமைந்த மியூசிலேஜ் அடுக்கு.

2. செல்சுவர் : மேடுபள்ளங்கள் கொண்ட வெளி அடுக்கும், மியூகோபெப்டைடு (Mucopeptide) என்ற கூட்டுப் பொருள் அமைந்த உள்ளடுக்கும் கொண்டது. (மியூகோ பெப்டைட் என்ற அடுக்கு பாக்டீரியாச் செல்களிலும், ஸயனோஃபைசே செல்களிலும் மட்டுமே காணப் படும்).

3. செல்சுவரை அடுத்து அமைந்திருப்பது சைட்டோபிளாச மென்படலம் (Cytoplasmic membrane).

4. குரோமேட்டோபிளாசத்தில் இரு மென்தோல் அடுக்குகள் கொண்ட மென்படல அமைப்பு (Double membrane lamellar system) காணப்படும். இம் மென்படல அமைப்புகள் பசுங்கணிக அமைப்பை ஒத்தன ; ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுவன.

5. ஸயனோஃபைசே செல்களில் மைட்டோகான்ட்ரியா, எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைகள், கோல்கை உறுப்புகள் ஆகியவை கிடையா. எனினும், செல்லுக்குள் அமைந்துள்ள இதர மென்படலங்கள் மேற்கண்ட அங்கங்களின் வேலையைச் செய்வதாகத் தெரிகிறது.

6. நூக்ளியோபிளாசம் (Nucleoplasm) : ஸயனோஃபைசே செல்களில், நூக்ளியோலசும், நூக்ளியஸ் உறையும் கொண்ட நூக்ளியஸ் கிடையாது. மாறாக, செல்லின் மையத்தில் வெளிறிய பகுதியும், அதனுள் ஒழுங்கற்ற முறையில் அமைந்த நுண்ணிழைகளும் காணப்படுகின்றன. இதேபோன்ற அமைப்பு பாக்டீரியாச் செல்களிலும் உண்டு. இவ் வமைப்பே நூக்ளியஸுக்குச் சமம்.

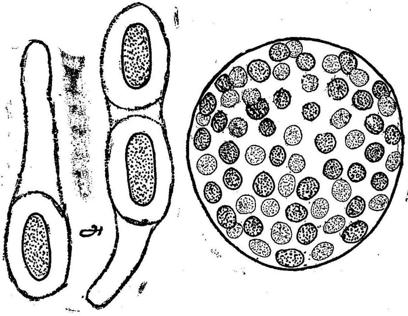
7. இதர அடக்கப்பெருள்கள்: மேற்கூறப்பட்டவை தவிர செல்களில் ரைபோசோம்கள், வாயுக்குமிழிகள், ஸயனோஃபைசின் துகள்கள், இதர சேமிப்புத் துகள்கள் ஆகியவையும் காணப்படுகின்றன.

செல் பகுப்படையும் முறை

ஸயனோஃபைசே செல்கள் பகுப்படையும் முறை உயரினத் தாவரச் செல்களில் காணப்படும் முறைக்கு மாறுனது. செல் பிரிதலில் முதல்படியாக, செல்சுவரின் உள்அடுக்கும், சைட்டோபிளாச மென்படலமும் செல்லின் மையத்தில் உள்நோக்கி மடிந்து, சைட்டோபிளாசத்தை இரு கூறுகளாகப் பகுக்கிறது. இவ்வாறு ஒரு செல் இரண்டாகப் பிரிகிறது.

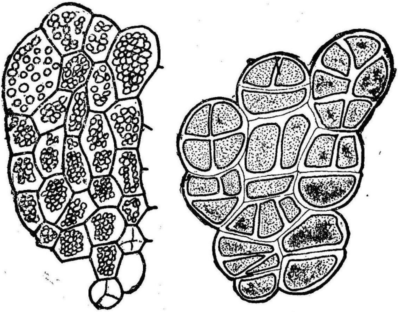
உடலத்தின் பல்வேறு வகைகள் (Range of Vegetative structure)

ஸயனோஃபைசே குடும்பத்திலுள்ள ஆல்காக்கள் பல்வேறு வகை உடல அமைப்புடையவை. அவையாவன :

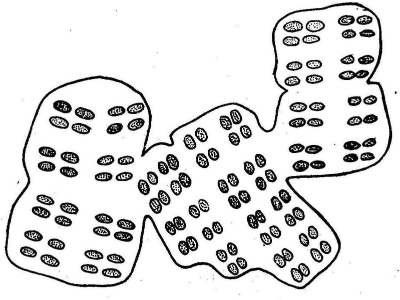


படம் 101
ஸீலோஸ்ஃபீரியம் (Coelosphaerium)

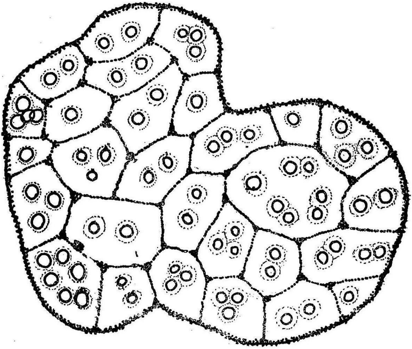
1. தனிச்செல் உடலஅமைப்பு (Unicellular forms). (உ-ம்.) குரூதீஸ் (Chroothece) (படம் 101-அ).



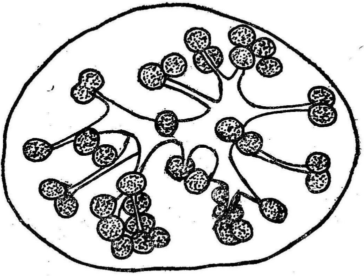
படம் 102
பிளிரோகாப்ஸா (Pleurocapsa)



படம் 103
மெரிஸ்மோபீடியா (Merismopedia)



படம் 104
கோண்ட்ரோஸிஸ்டிஸ் (Chondrocystis)



படம் 105
காம்போஸ்ஃபீரியா (Gomphosphaeria)

2. பல செல்களின் கூட்டமைவு (Colonial forms) : மியூஸிலேஜ் என்ற பசைப்பொருளுக்குள் பல செல்கள் கூடி, பலவித உருவங்களில் அமைதல். (உ.ம்) ஸீலோஸ்ஃபீரியம் — Coelosphaerium) ; ப்ளிரோகேப்ஸா (Pleurocapsa); மெரிஸ்மோபீடியா (Merismopedia); கோண்ட்ரோஸிஸ்டிஸ்; காம்ஃபோஸ்ஃபீரியா (Gomphosphaeria) (படங்கள் 101—105).

3. இழைவடிவ அமைப்பு (Filamentous form)

(அ) தனித்த கம்பிகள் மியூஸிலேஜ் உறைக்குள் அமைந்திருத்தல் ; அல்லது மியூஸிலேஜ் உறையின்றி அமைதல். (உ-ம்.) ஆர்த்ரோஸ்பைரா (Arthrospira) (படம் 106, 107).

படம் 106
ஆர்த்ரோஸ்பைரா (Orthrospira)

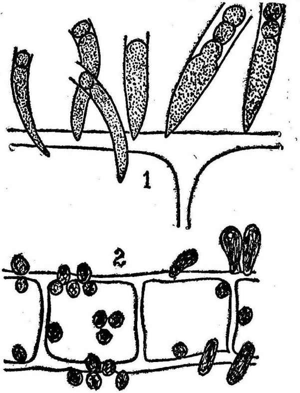
படம் 107
ஸிலிண்ட்ரோஸ்பெர்மம் (Cylindrospermum)

(ஆ) எண்ணற்ற கம்பிகள் (Trichomes) ஒரு கற்றையாக மியூஸிலேஜ் உறைக்குள் அமைந்து ஓர் இழையைப்போல் தோன்றுதல். (உ-ம்.) மைக்ரோகோலியஸ் (Microcoleus).

(இ) பல கம்பிகள் ஒழுங்கற்ற முறையில் மியூஸிலேஜ் உறைக்குள் சிதறியவாறு அமைந்திருத்தல். (உ-ம்.) நாஸ்டாக் (Nostoc).

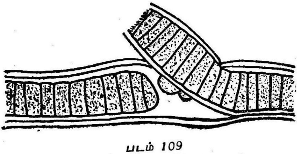
(ஈ) கம்பிகளின் ஒரு நுனி பருத்தும், அடுத்த நுனிப் பகுதி படிப்படியாக மெலிந்து சாட்டையைப் (whip) போலும் அமைந்திருத்தல். (உ-ம்.) ரிவுலேரியா (Rivularia) (படம் 108-1,2).

(உ) கம்பிகள் உண்மையில் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து அமைதல். (உ-ம்.) ஸ்டிகோனீமா (Stigonema).



படம் 108
சாமிசைஃபன் (Chamaesiphon)
1. சா. இங்கிரஸ்டன்ஸ்; 2. சா. இங்கிரஸ்டன்ஸ்—ரைஸோகுளோனியத்தின் மேல்

(ஊ) கம்பிகள் ஒரே மியூசிலேஜ் உறைக்குள் அமைந்து கிளைத்திருப்பது போன்ற பொய்த் தோற்றத்தை



படம் 109
பிளெக்டோனீமா (Plectonema)

(False branching) அளிப்பது. (உ-ம்) பிளெக்டோனீமா (Plectonema) (படம் 109).

இனப்பெருக்கம் (Reproduction)

இனப்பெருக்கம் முற்றிலும் பாலிலா முறையிலேயே நிகழ்கிறது. இம் முறைகளாவன :

(1) கம்பிகள் துண்டித்துப் (Fragmentation) பல இழைகளாக வளர்தல்.

(2) இரு ஹெடரோசிஸ்டுகளுக்கு (Heterocysts) இடையேயுள்ள கம்பிப்பகுதி துண்டித்து ஹார்மகோனியா (Hormogonia) என்ற சிறு துண்டுகளாகி, இவை புதிய இழைகளைத் தோற்றுவித்தல்.

(3) ஏகைனீட்டுகள் (Akinetes) என்ற தடித்த செல்சுவரும் நிறைந்த ஸயனோஃபைசின் துகள்களும் கொண்ட பெரிய செல்கள் முளைத்துப் புது இழைகளை உண்டாக்குதல்.

(4) எண்டோஸ்போர்கள் (Endospores) : ஓர் உடலச் செல்லின் புரோட்டோபிளாசம் பல சிறு கூறுகளாகப் பகுக்கப்பட்டு, இவை வெளியேறியவுடன் புது இழைகளாக முளைத்தல்.

(5) நன்னுஸைட்டுகள் (Nannacytes) : முன்னதைப் போன்றே உடலச்செல்கள் உருவில் பெருக்கமடையாமல் பல சிறு புரோட்டோபிளாசக் கூறுகளைத் தோற்றுவித்தல்.

(6) எக்ஸோஸ்போர்கள் (Exospores) : ஒரு செல்லின் செல்சுவர் பிய்ந்து, அதன் புரோட்டோபிளாசத்தின் ஒரு பகுதி வெளியேறி ஸ்போராகச் செயல்படுதல்; (உ-ம்.) : கெமிஸைஃபன் (Chamaesiphon), ஸ்டிகோஸைஃபன்.

ஹெடரோஸிஸ்டுகள் (Heterocysts) : ஹெடரோஸிஸ்ட்டுகள் என்பவை ஓர் இழையின் நடுவிலோ, நுனியிலோ காணப்படும் சற்றுப் பெரிய செல்களாகும். இவை ஆஸில்லடோரியேஸி தவிர்த்த இதர நாஸ்டாக்கேல்ஸ் இனங்களிலும், ஸ்டிகோனிமட்டேல்ஸ் (Stigonematales) இனங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இச் செல்களின் துருவப் பகுதியில் அமைந்துள்ள துவாரங்களின் மூலம் இதரச் செல்களுக்கு ஸைட்டோபிளாச இழை கடந்துசெல்கிறது. ஹெடரோஸிஸ்ட்டுக்குள், ஸயனோஃபைசின் துகள்களும், இதர

மென்படல அமைப்புகளும் கிடையா. ரைபோசோம்களும் மிகக் குறைவு. ஹெடரோஸிஸ்டுகளின் வேலையைப் பற்றிய பல கருத்துகளாவன :

1. இழைகள் ஹார்மகோனியா என்ற துண்டுகளாக உடையப் பயன்படும் பகுதிகளாக இவை விளங்குகின்றன.

2. ஏகைனீட்டுகள் தோன்றுவதை ஊக்குவிக்கும் பகுதிகளாக இவை செயல்படுகின்றன.

3. இவை பயனொழிந்த இனப்பெருக்கச் செல்களாகும்.

வகைபாடு (Classification)

தேசிகாச்சாரி, 1959 அவர்களின் கருத்துப்படி ஸயனோஃபைஸே கீழ்க்கண்டவாறு வகைபாடு செய்யப்பட்டுள்ளது :

குழுமம் 1. குரூகாக்கேல்ஸ் (Chroococcales) : இதிலுள்ள இனங்கள் தனிச்செல்கள், அல்லது செல் தொகுப்புகள் ; இனப்பெருக்கம்-செல்பிரிதல் ; செல் தொகுப்புகள் பிரிதல் எண்டோஸ்போர்கள் கிடையா. (உ-ம்.) குரூகாக்கஸ் (chroococcus).

2. கெமிஸைஃபனேல்ஸ் (Chamaesiphonales) : தனிச் செல்கள், அல்லது செல்தொகுப்பு ; இனப்பெருக்கம் எண்டோஸ்போர்களின் மூலம். (உ-ம்.) கெமிஸைஃபன் (chamaesiphon).

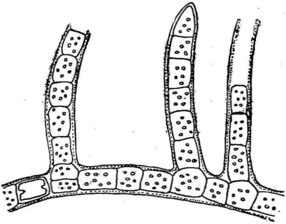
3. பிளிரோகேப்ஸேல்ஸ் (Pleurocapsals) ; இழைகள் ஹார்மகோனியங்கள் கிடையா ; இனப்பெருக்கம் எண்டோஸ்போர்களின் மூலம். (உ-ம்) பிளிரோகேப்சா (pleurocapsa).

4. நாஸ்டகேல்ஸ் (Nostocales) : இழைகள் ; ஹார்மகோனியம் கொண்டவை ; இழை கிளையுறாதது. (உ-ம்.) நாஸ்டாக் (Nostoc)

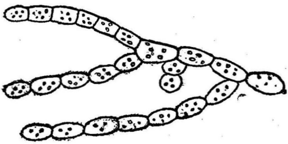
5. ஸ்டிகோனிமட்டேல்ஸ் (Stigonematales) : இழைகள் உண்மைக் கிளைத்தல் அல்லது பொய்க் கிளைத்தல் கொண்டவை ; இனப்பெருக்கம் ஹார்மகோனியங்கள் மூலம். (உ-ம்.) ஸ்டைகோனீமா (Stigonema), ஏப்ளோசைஃபன் (Hapalosiphon), நாஸ்டகாப்ஸிஸ் (Nostochopsis) (படம் 110, 111).

ஸயனோஃபைஸே இனங்களுக்கும் பாக்டீரியங்களுக்கும் உள்ள உறவு :

ஸயனோஃபைஸே செல்களுக்கும், பாக்டீரியச் செல்களுக்கு மிடையே பல ஒருமைப்பாடுகள் உண்டு. அவையாவன :



படம் 110
ஏப்ளோஸைஃபன்



படம் 111
நாஸ்டகாப்ஸிஸ் (Nostochopsis)

1. செல்களுக்குள் திட்டமான வடிவுடைய நூக்ளியஸ் கிடையாது.

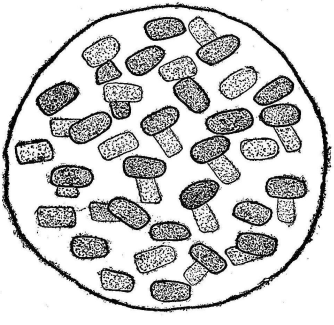
2. செல்களில் திட்டமான வடிவுடைய நிறக் கணிகங்கள் கிடையா;

3. பாலினப் பெருக்கம் நிகழ்வதில்லை.

மேற்கண்ட ஒருமைப்பாடுகளின் அடிப்படையில் ஸயனோஃபைஸே இனங்களும், பாக்டீரியங்களும் புரோகேரியோட்டா (Prokaryota) என்ற பிரிவில் அடங்கும் என்ற கருத்தைக் கிரிஸ்டென்சன் (Christensen, 1962) அவர்கள் வெளியிட்டுள்ளார்.

அஃபனோதீஸி (Aphanothece)

பல செல்களின் ஒழுங்கற்ற, ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்று நன்றாக இடம்விட்டமைந்துள்ள தொகுதி. செல்கள் உருளை வடிவானவை; செல்கள் எல்லாம் மியூஸிலேஜினுல் ஆழப்பதிந்து கண்ணுக்குத் தெரியக்கூடிய அமைப்பினை உண்டாக்குகின்றன. செல்பகுப்பு செல்லின் நீள்அச்சுக்குக் குறுக்குவாட்டில்தான் ஏற்படுகிறது (படம் 112).

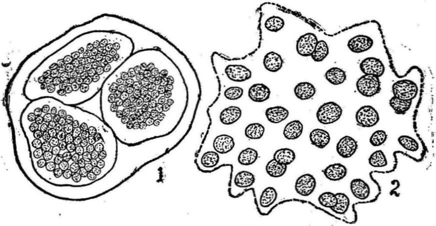


படம் 112
அஃபனோதீஸி

மைக்ரோஸிஸ்டிஸ் (Microcystis)

செல்கள் சிறியவை; உருண்டையானவை. அடர்த்தியாக ஒரு மியூஸிலேஜ் அமைப்பில் ஒன்றுசேர்க்கப்பட்டவை. எல்லாச் செல்களும் சேர்ந்து ஒரு திடமான கூட்டமைவை உருவாக்கு

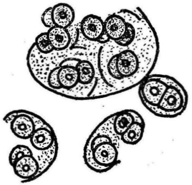
கின்றன. கூட்டமைவுகள் கோள, நீள்கோள, அல்லது நீண்ட வடிவானவை. செல்லடக்கப் பொருள்கள் நீலப்பச்சை அல்லது ஆலிவ் பச்சை அல்லது ரோஸ் பர்ப்பிள் நிறமானவை. பெரும் பாலும் பொய் வாக்குவோல்கள் கொண்டவை. செல்பகுப்பு எல்லாத் திசைகளிலும் நடைபெறுகின்றது (படம் 113).



படம் 113
மைக்ரோஸிஸ்டிஸ்
1. மை. விரிடிஸ்; 2. மை. புரோட்டோஸிஸ்டிஸ்

கிளியோகாப்ஸா (Gloeocapsa)

செல்கள் உருண்டையானவை; 2-32 ஒரு தொகுதியாக, அடுக்குகளையுடைய மியூஸிலேஜ் உறைகளுள் காணப்படுகின்றன.



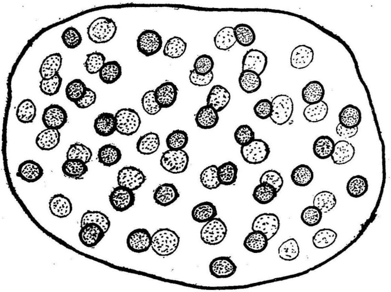
படம் 114
கிளியோகாப்ஸா மாக்மா (Gloeocapsa magma)

ஒவ்வோர் அடுக்கும் ஒரு சந்ததியைக் குறிக்கிறது. செல்கள் நிறமற்றோ மஞ்சள், பழுப்பு, நீலம், வயலெட் அல்லது சிவப்பு

நிறமாகவோ இருக்கின்றன. செல்பகுப்பு மாறிமாறி மூன்று திசைகளில் ஒன்றுக்கொன்று குறுக்குவாக்கில் நடைபெறுகிறது. உண்டான செல்கள் ஒழுங்கற்று அமைந்துள்ளன. சில சமயம் பகுப்புகள் ஒழுங்கற்று இருக்கின்றன. தடிப்புறை உடைய 'ஓய்வு ஸ்போர்கள்' சில சிற்றினங்களில் காணப்படுகின்றன (படம் 114).

அஃபனோகாப்ஸா (Aphanocapsa)

செல்கள் உருண்டையானவை; நீலப்பச்சை அல்லது ஆலிவ் பச்சை நிறமானவை; பெரும்பாலும் தமக்குரிய மியூஸிலேஜ் உறையற்றும் ஒழுங்கற்றும் இடப்விட்டும் அமைந்து ஒரு சிறிய அல்லது பெரிய கூட்டமைவுகளில் காணப்படுகின்றன (படம் 115). கூட்டமைவைச் சுற்றியுள்ள மியூஸிலேஜ் நிறமற்றோ



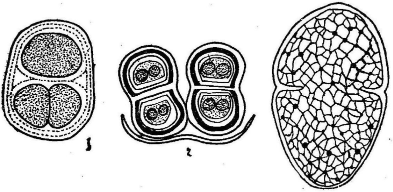
படம் 115
அஃபனோகாப்ஸா (aphanocapsa)

மழுப்பு அல்லது நீலப்பச்சை நிறமாகவோ இருக்கும். செல் பகுப்பு எல்லாத் திசைகளிலும் நடைபெறுகிறது.

குருகாக்கஸ் (Chroococcus)

செல்கள் உருண்டையானவை; தனியானவை அல்லது 2-4-8-16 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செல்கள் ஒன்றுசேர்ந்து கூட்டமைவை உருவாக்குகின்றன. நீரில் மிதப்பவை, அல்லது

மற்ற நீலப்பச்சை ஆல்காக்களும் சேர்ந்து ஈரமான பாறைகளில் ஒரு படலத்தை உண்டாக்குகின்றன. ஒரு செல்லை அல்லது செல்களைச் சூழ்ந்திருக்கும் மியூஸிலேஜ், உறை வலிவானது; குறுகலானது அல்லது அகலமானது. ஒரே தன்மையானது அல்லது அடுக்குடையது. பொதுவாக நிறமற்றது. ஆனால், சில சமயம் மஞ்சள் பழுப்பு நிறமானது. செல்லடக்கப் பொருள்கள் துகள்களாலானது. மிக ஒளிவிடும் நீலப்பச்சை அல்லது அரிதாகப் பழுப்பு, வயலெட், ஆலிவ் பச்சை, அல்லது மஞ்சள் பழுப்பு நிறமானது (படம் 116-1-3). செல்பகுப்பு மாறி மாறி மூன்று திசைகளில் ஒன்றுக்கொன்று குறுக்குவாக்கில் நடைபெறுகிறது. கோனிடியா (Gonidia) ஒரு சிற்றினத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.



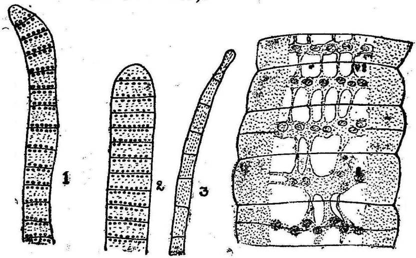
படம் 116

குருகாக்கஸ் (Chroococcus)

(1) கு. டர்ஜிடஸ்; (2) கு. ஷைஸோடெர்மடிகஸ்; (3) கு. டர்ஜிடஸ்—செல் அமைப்பு

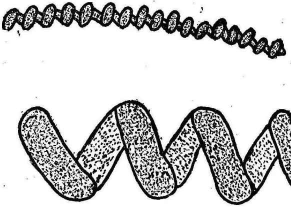
ஆஸில்லடோரியா (Oscillatoria): டிரைக்கோம்கள் தனியானவை. அல்லது ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு மெல்லிய படலத்தை உண்டாக்குகின்றன; உருளை வடிவானவை. உறையற்றவை; ஒருசில சிற்றினங்களில் நிலையற்ற உறை காணப்படுகிறது. விளிம்புகள் ஒரே கோட்டிலமைந்து காணப்படும். ஆனால், ஒரு சில சிற்றினங்களில் செல்களுக்கிடையில் ஒரு சுருக்கம் காணப்படுகிறது. செல்லின் நீள அகல விகிதம் செல்களுக்கேற்ப மாறுபடும். அகலமான செல்களை உடைய சிற்றினங்களில் செல்கள் மிகவும் குட்டையாகவும், தட்டுவடிவமாகவும் இருக்கும். சில சிற்றினங்களில் தடுப்புறை ஓரடுக்கு நுண்துகள்களால் மூடி மறைக்கப்படும். டிரைக்கோம்களின் நுனி நேராகவோ, வளைந்தோ இருக்கலாம். பெரும்பாலும் குறுகிய நுனியை உடையவை. நுனிச்செல் சிலசமயம் உருண்டையானது. சிலசமயம் கூர்மை

யானது. பெரும்பாலும் ஒரு காலிப்ட்ராவைக்கொண்டு காணப்படும். டிரைக்கோம்கள் ஒரு சுருள்கோட்டில் மெதுவான நகர்ச்சியைக் காட்டுகின்றன. கோனிடியா ஒரு சில சிற்றினத்தில் காணப்படுகின்றன (படம் 117).



படம் 117
ஆஸில்டோரியா (Oscillatoria)
1. ஆ. ஃபார்மோஸா; 2. ஆ. லிமோஸா; 3. ஆ. ஸ்ப்லண்டிடா
ஆ. பிரன்ஸெப்ஸ்—செல் அமைவும் பகுப்பும்

ஸ்பைருலிஞ (Spirulina) ; டிரைக்கோம்கள் மிகவும் குறுகலானவை. ஓர் ஒழுங்கான சுருள்போன்று திருகப்பட்டுள்ளன.

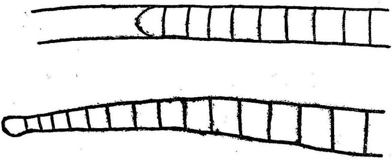


படம் 118
ஸ்பைருலிஞ

சுருள்கள் இடம்விட்டோ மிகவும் நெருக்கமாகவோ அமைந்திருக்கும். செல் தடுப்புகள் சரியாகத் தெரிவதில்லை அல்லது இடையாது (படம் 118).

ஃபார்மிடியம் (Phormidium)

கம்பிகள் சிலசமயம் கிட்டத்தட்ட இணையானவை. ஆனால், பெரும்பாலும் வலைபோன்று பின்னப்பட்டிருக்கின்றன. இவை பெரும்பாலும் அகன்ற இலைபோன்ற மிருதுவான வழவழப்பான அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. சில சிற்றினங்களில் தாள் போன்றோ, தோல்போன்றோ இவை இருக்கக்கூடும். உறைகள் மிருதுவானவை; நிறமற்றவை. டிரைக்கோம்கள் உருளை வடிவானவை. நேரான அல்லது வளைந்த நுனிகளைக் கொண்டவை. சில சிற்றினங்களில் செல்களுக்கிடையே தெளிவான சுருக்கங்களைக் கொண்டவை. எனவே, செல்கள் மணிபோன்றிருக்கும். நுனிச்செல் கூர்மையானது அல்லது தலைபோன்றது (படம் 119). சிலசமயம் காலிப்டா கொண்டது. கோனிடியா சில சிற்றினங்களில் காணப்படுகிறது.



படம் 119
ஃபார்மிடியம் (Phormidium)

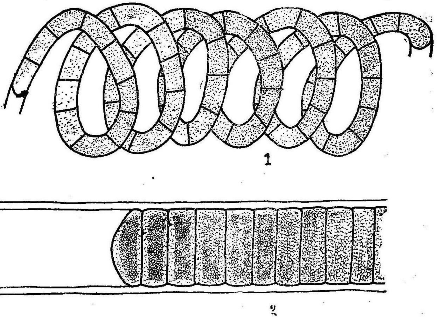
லிங்பியா (Lyngbya)

கம்பிகள் நீரில் மிதப்பவை அல்லது வலைபோன்று பின்னப்பட்டு ஒரு பெரிய அமைப்பினை உண்டாக்குகின்றன. உறைகள் வலுவானவை. தடிப்பில் வேறுபட்டவை. ஆனால், சில சிற்றினங்களில் பொதுவாக நிறமற்றவை. ஆனால், பின்னால் மஞ்சள் பழுப்பு நிறமாக மாறிவிடுகின்றன. டிரைக்கோம்கள் உருண்டையான நுனிகள் கொண்டவை அல்லது ஓரளவிற்குக் குறுகிய நுனியை உடையவை. சிலசமயம் செல்களுக்கிடையே சுருக்கம் உண்டு. கோனிடியா ஒரு சிற்றினத்தில் காணப்படுகிறது (படம் 120).

ஷைஸோத்ரிக்ஸ் (Schizothrix)

கம்பிகள் அரிதாக நீரில் மிதப்பவை. பெரும்பாலும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு திண்டுபோன்ற அமைப்பினையோ, செங்குத்தான

தொகுதியையோ அல்லது தட்டையான படலத்தையோ உண்டாக்கும். சிலசமயம் சுண்ணும்புப் பொருள்களும் இதில் கலந்திருக்கும். கம்பிகள் சாதாரணமானவை அல்லது பல்வேறு வகைகளில் கிளைத்தவை. அரிதாக மிக நீளமானவை. உறைகள் வலிவாகவும் நன்றாக மூடியோ (Close fitting) அகலமாகவோ காணப்படும். பெரும்பாலும் அடுக்குகளைக் கொண்டும், நுனிப்



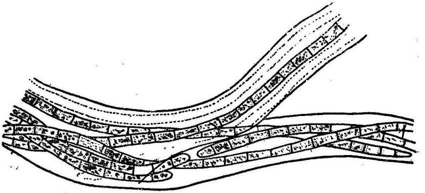
படம் 120
லிங்பியா (Lyngbya)
1. லி. கண்டார்டா, 2. லி. பிர்ஜ்ஜியை

பகுதியில் குறுகியும், நிறமாகவும் (உள்அடுக்குகள் மஞ்சள், மஞ்சள் பழுப்பு, பர்ப்பிள் அல்லது ஊதாவாகவும்) வெளி அடுக்குகள் மேற்கூறிய நிறங்களில் மிகத் தெளிவாகவும் இருக்கும். ஒவ்வோர் உறையினுள்ளும் டிரைக்கோம்களின் எண்ணிக்கையில் மிகவும் குறைவு. (அரிதாக ஒன்றே ஒன்று) (படம் 121).

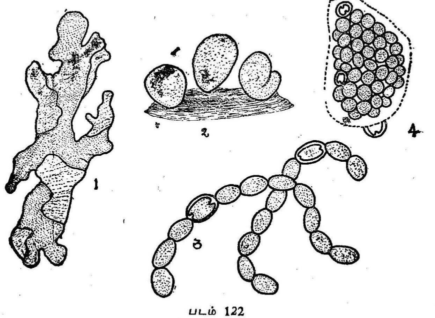
நாஸ்டாக் (Nostoc)

உடலம் நிலம் வாழ்வது. அல்லது நீர் வாழ்வது. சில சமயம் தளத்துடன் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்; வேறுசமயம் நீரில் மிதந்து கொண்டிருக்கும். ஜெல்லி போன்ற மியூஸிலேஜ் தொகுதியைக் கொண்டு அதில் பல வளைந்த மணிமாலை போன்ற டிரைக்கோம்களைக் கொண்டிருக்கும் (படம் 122-1-3). உடலம் கிட்டத்தட்ட உருண்டையானது அல்லது எலிப்ஸ் வடிவானது. முதிரும்பொழுது

இந்த உருவத்தை நிலைநிறுத்திக்கொண்) திடமாகவோ உள்வெளி யைக்கொண்டோ கிட்டத்தட்ட 1 அல்லது பல செ.மீ. விட்டத் தைக் கொண்டு காணப்படும். அல்லது முதிர்ந்தபின் இவ் வுருவம்



படம் 121
ஷைஸோத்ரிக்ஸ் (Schizothrix)



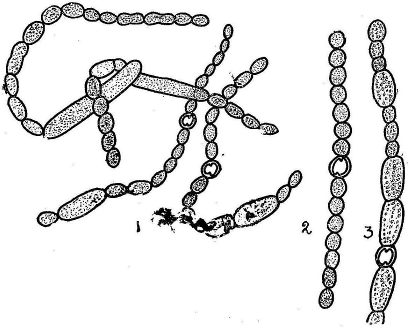
படம் 122
நாஸ்டாக் (Nostoc)
1. நா. லிங்கியா—வளரியல்பு; 2. நா. கிருளியம்—வளரியல்பு;
3. நா. லிங்கியாவின் இழைகள்; 4. ஹார்மோகோனியம் முளைத்தல்

சிதைந்து தட்டையான ஒழுங்கற்ற விளிம்புகளையுடைய அமைப்பு களை உண்டாக்கும். டிரைக்கோம்கள் வளைந்தவை. உறை சில

சமயம் உடலத்தின் சில பகுதிகளில் தெளிவாகத் தெரியும். மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறமானது. செல்கள் கோள, பீப்பாய் அல்லது உருளை வடிவானவை. ஹெடரோ ஸிஸ்டுகள் சாதாரணச் செல்களின் உருவத்தைக்கொண்டு காணப்பட்டாலும் உருவத்தில் பெரியவை; இடைப்பட்டவை அல்லது நுனியில் அமைந்தவை; சில சமயம் பல வரிசைகளில் இருக்கும். ஸ்போர்கள் எல்லாச் சிற்றினங்களிலும் காணப்படுவதில்லை. கோள அல்லது நீள வடிவான ஹெடரோஸிஸ்டுகளுக்கு இடையே உண்டாக்கப்படுகின்றன. சிலசமயம் எல்லாத் தழைச்செல்களும் ஸ்போர்களாக மாறும் (படம் 122-4). ஹெடரோஸிஸ்டுகளின் முளைத்தல் சில சிற்றினங்களில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

அனபீனா (Anabaena)

டிரைக்கோம்கள் நேரானவை அல்லது சுருண்டவை. பெரும்பாலும் உறையின் பகுதி சிறிதும் கிடையாது. நீரில் மிதப்பனவை



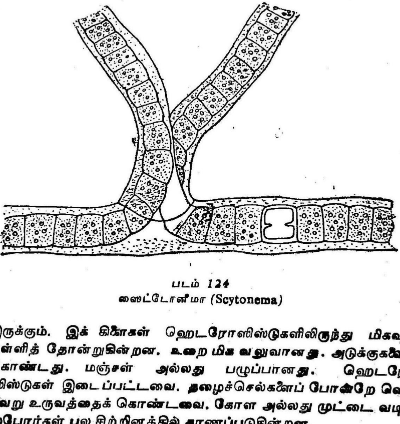
படம் 123
அனபீனா (Anabaena)
1. அ. ப்ளாஸ்அகுயே உடல இழைகள்
2, 3. அ. இன்ஈகுயாலிஸின் இழைகள்

அல்லது ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு மெல்லிய படலத்தை உண்டாக்கும். செல்கள் ஒரே மாதிரியான அல்லது துகள்களைக்கொண்ட

உள்ளடக்கப் பொருளுடையது. சில சமயம் பொய் வாக்கு வேர்கள் கொண்டவை. பொதுவாக, ஒரே அகலம் உள்ளவை. ஆனால், சிலசமயம் டிரைக்கோம்கள் நுனியில் குறுகிக் கொண்டே சென்று கூம்பு வடிவ நுனிச் செல்களைக் கொண்டவை. பல ஹெடரோஸிஸ்டுகள் இடைப்பட்டவை. ஸ்போர்கள் பெரும் பாலும் நீளமாகவும் உருளை வடிவிலும் இருக்கும். சிலசமயம் தனியாகவும் வேறுசமயம் தொடர்ச்சியாகவும் ஹெடரோஸிஸ்டு களுக்கு அருகிலோ இடையிலோ காணப்படுகின்றன (படம் 123).

சைட்டோனீமா (Scytonema)

கம்பிகள் பொதுவாக மிகவும் அடர்த்தியான தொகுதிகளை ஈரத்தளங்களில் உண்டாக்குகின்றன, அரிதாக நீரில் மூழ்கியவை. கிட்டத்தட்ட பல பொய்க் கிளைகளைக் கொண்டவை. இக் கிளைகள் பொதுவாக இணையாக இருக்கும் (படம் 124). அரிதாக ஒன்றாக

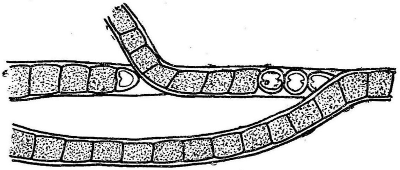


படம் 124
சைட்டோனீமா (Scytonema)

இருக்கும். இக் கிளைகள் ஹெடரோஸிஸ்டுகளிலிருந்து மிகவும் தள்ளித் தோன்றுகின்றன. உறை மிக வலுவானது. அடுக்குகளைக் கொண்டது. மஞ்சள் அல்லது பழுப்பானது. ஹெடரோ ஸிஸ்டுகள் இடைப்பட்டவை. தலைச்செல்களைப் போன்றே வெவ் வேறு உருவத்தைக் கொண்டவை. கோள அல்லது முட்டை வடிவ ஸ்போர்கள் பல சிற்றினத்தில் காணப்படுகின்றன.

டாலிபோத்ரிக்ஸ் (Tolypothrix)

கம்பிகள் மிதக்கும் தொகுதியையோ மூழ்கிய தொகுதியையோ அல்லது அரிதாக ஈரப்பாறைகளின்மேல் படலத்தையோ உண்டாக்குகின்றன. பொய்க்கிளைகள் அநேக இடங்களில் தோன்றுகின்றன. (பொதுவாக ஒன்று). இது ஒன்று அல்லது பல ஹெடரோஸிஸ்டுகளுக்குக் கீழே முக்கியக் கம்பியிலிருந்து தோன்றுகிறது. உறைகள் பொதுவாக மெல்லியவை; நிறமற்றவை அல்லது மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறத்தைக் கொண்டு இருக்கலாம்; நீட்சித் தன்மையை உடையவை அல்லது கிட்டத்தட்ட ஒடியக் கூடியவை. ஹெடரோஸிஸ்டுகள் சில



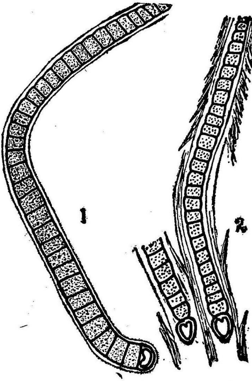
படம் 125
டாலிப்போத்ரிக்ஸ் டெனுயிஸ் (Tolypothrix tenuis)

சமயம் 3, 4 அல்லது 5 ஒரு வரிசையில் அமைந்துள்ளன. ஹார்மோகோன்கள் கம்பிகளின் நுனியில் தோன்றுகின்றன. ஸ்போர்கள் கோள முட்டை அல்லது நீள்கோள வடிவானவை; தனியானவை அல்லது ஒரு வரிசையில் அமைந்துள்ளவை.

காலோத்ரிக்ஸ் (Calothrix)

கம்பிகள் சாதாரணமானவை அல்லது மிகக் குறைவான பொய்க் கிளைகளைக் கொண்டவை, சிலசமயம் தனியானவை, பெரும்பாலும் ஒன்றுசேர்ந்து ஓர் அடர்த்தியான தொகுதி களையோ, வெல்வெட் போன்ற அமைப்புகளையோ உண்டாக்குகின்றன; இவை பொதுவாக மூழ்கியுள்ள பாறைகளிலும் கற்களிலும் ஒட்டிக்கொண்டு காணப்படுகின்றன. சிலசிற்றினங்கள் தொற்றிப் படர்பவை; உறைகள் வலிவானவை; பெரும்பாலும் பழுப்பு நிறமானவை; தடிப்பாகவும் அடுக்குகளைக்கொண்டும் காணப்படுபவை; டிரைக்கோம்கள் சில சமயம் நீளமாகவும், வளைந்தும் காணப்படும்; இவை ஒரு புள்ளியிலோ நீண்ட கேசத்திலோ முடிகின்றன (படம் 126). ஹெடரோஸிஸ்டுகள் அடிப்பக்க

மூள்ளது; அரிதாக இடையிலும், சில சிற்றினங்களில் இல்லாமலும் இருக்கும். ஸ்போர்கள் ஹெடரோஸிஸ்டுகளுக்கு அருகில் தனியாகவோ, தொடர்ச்சியாகவோ இருக்கின்றன; ஒரு சில



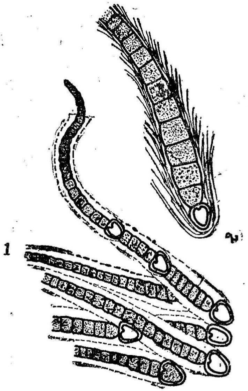
படம் 126
காலோத்ரிக்ஸ் (Calothrix)
1. கா. ஃபஸ்கா 2. கா. பெரைடின

சிற்றினங்களில் மட்டும் இவை இருக்கின்றன. ஹார்மோகோன்கள் பெரும்பாலும் தொடர்ச்சியாக உண்டாக்கப்படுகின்றன.

ரிவுலேரியா (Rivularia)

உடலம் கண்ணுக்குத் தெரியக்கூடியது ; உருண்டையான அல்லது அரைக்கோள அல்லது ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள வலிவான ஜெலாட்டினஸ் தொகுதியாக இது நீரில் மூழ்கியிருக்கும். தாவரங்களில் அல்லது கற்களில் ஒட்டிக்கொண்டு காணப்படுகிறது. பல ஆரப்போக்கில் 'கிளையுற்ற', கம்பிகளைக் கொண்டவை. ஒவ்வொரு கம்பிக்கும் உறை உண்டு. உடலத்தில் சில சமயம் சுண்ணாம்பு

மியூஸிலேஜிடன் சேர்ந்திருக்கும். ஹெடரோஸிஸ்டுகள் அடிப்பக்கமுள்ளவை அல்லது இடைப்பட்டவை (கிளைகளுக்கு அருகில்). ஸ்போர்கள் தெரியவில்லை (படம் 127).



படம் 127

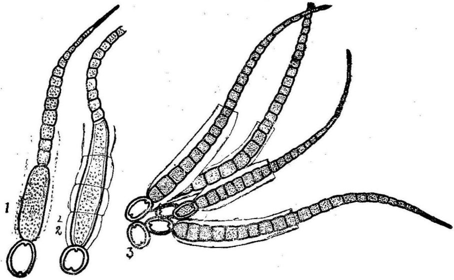
ரிவுலேரியா (Rivularia)

1. ரி.ஹூரா—இழையின் தொகுப்பு; 2. ரி.பையஸோலிடைஇ— ஓர் இழை.

கிளியோட்ரைக்கியா (Gloeotrichia)

உடலம் மிருதுவானது; உருண்டையானது; முதலில் தளத்துடன் ஒட்டிக்கொண்டும், பின்பு நீரில் மிதந்துகொண்டும் காணப்படுகிறது; முதலில் திடமாகவும், பின்பு பருத்தும், உள்வெளி கொண்டும் காணப்படும்; கம்பிகள் மையத்தில் இருந்து வெளிநோக்கி ஆரப்போக்கில் அமைந்துள்ளன. பொய்க் கிளைகளைக் கொண்டவை; உறை டிரைக்கோம்களின் அடிப்பக்கத்தில் மட்டும் தெளிவாகத் தெரிகிறது. டிரைக்கோம்கள் அடிப்புறத்திலிருந்து மேலே செல்லச் செல்லக் குறுகிக்கொண்டு செல்லும். நீளமான உருளை வடிவான ஸ்போர்கள் ஹெடரோஸிஸ்டுக்கு

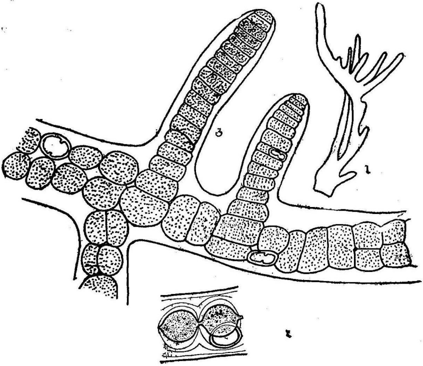
மேலேயுள்ள செல்லிலிருந்து தோன்றுகின்றன. சிறிது நேரம் இவை இப்படியே ஒட்டிக்கொண்டு காணப்படும். இந் நிலையில் இவை மஞ்சளாகவோ பழுப்பு நிறமாகவோ இருக்கின்றன (படம் 128).



படம் 128
கிளியோட்ரைக்கியா (Gloeotrichia)
1. கி. ஏகினுலேடா—ஏகைனீட்டுக் கொண்ட இழை; 2. கி. நேடன்ஸ் ஸ்போருடன் இழை; 3. கி. ஏகினுலேடா — இழைகளின் தொகுப்பு.

ஸ்டைகோனீமா (Stigonema)

கம்பிகள் மிதப்பவை அல்லது ஒன்றுசேர்ந்து மிருதுவான திண்டுபோன்ற தொகுதிகளை ஈரமான தளங்களின்மீது ஏற்படுத்துகின்றன. கம்பிகள் மிகவும் அகலமானவை; ஒழுங்கற்றவை; பல குட்டையான, தடிப்பான, ஒழுங்கற்று அமைந்துள்ள கிளைகளைக் கொண்டவை. செல்கள் எப்பொழுதும் உருண்டையானவை. இரு செல்களுக்கிடையே புரோட்டோபிளாஸ இணைப்புகள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லுக்கும் உரித்தான உறை உண்டு. உறை இரண்டு, அல்லது பல அடுக்குகளில் தடிப்பாக அமைந்திருக்கும். இது தங்க மஞ்சள் நிறமாகவோ, பழுப்பு நிறமாகவோ இருக்கும். ஹெடரோஸிஸ்டுகள் பொதுவாகப் பக்கவாட்டிலோ அரிதாக இடைப்பட்டோ காணப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கம் பொதுவாக ஹார்மோன்களால் நடைபெறுகிறது. இவை கிளைகளின் ஒளியில் ஏற்படுகின்றன. சில செல்களைக் கொண்டவை (படம் 129).



படம் 129

ஸ்டைகோனீமா (Stigonema)

1. ஸ். மைனுடம்—உடலம்; 2. ஸ். ஆஸெல்லடம்—உடலச் செல், ஹெடரோஸிஸ்ட் 3. ஸ். டர்ஃபெஸியம்—உடலம்.

11. வகைபாட்டியலுக்கு ஒவ்வாத சில குழுமங்களின் நிலை

(Groups of Uncertain Systematic Position)

நாம் முன்பு கண்டறிந்த தொகுதிகளில் அடங்காத இரு குழுமங்களைப்பற்றி இப்பொழுது ஆராய்வோம். முதற் குழுமத்தில் ஒருகசையிழையுடைய உயிரினங்கள் அடங்கியுள்ளன. இவை யாவும் குளோரோமோனடேல்ஸ் (Chloromonadales) என்னும் ஒரு பெருங்குடும்பத்தின்கீழ் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டாவது குழுமத்தின்கீழ்க் காணும் பேரினங்களில் பெரும்பாலன ஒருசெல் அங்க ஜீவிகள்; மற்றும் சில பேரினங்கள் பாமெல்லாய்டு (Palmelloid) அல்லது காக்காய்டு (Coccoid) அமைப்பைக்கொண்டு காணப்படும். இத் தொகுதி மூன்று பெருங்குடும்பங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இம் மூன்று பெருங்குடும்பங்களும் கிரிப்டோஃபைசி (Cryptophyceae) என்னும் வகுப்பின்கீழ் அடங்கும்.

வகைபாடு

வகுப்பு (Class) : கிரிப்டோஃபைசி (Cryptophyceae)

- பெருங்குடும்பம் : குளோரோமோனடேல்ஸ் (Order : Chloromonadales)
- கிரிப்டோமோனடேல்ஸ் (Cryptomonadales)
- கிரிப்டோகாக்கேல்ஸ் (Cryptococcales)

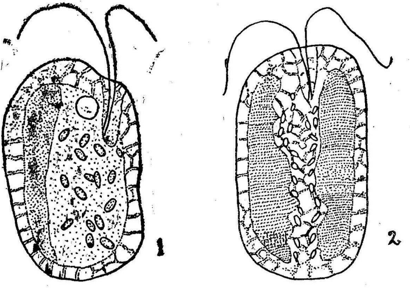
1. குடும்பம் : கிரிப்டோக்ரைஸிடேசி (Cryptochrysidaceae)
2. ,, : கிரிப்டோமோனடேசி (Cryptomonadaceae)
3. ,, : நெஃப்ரோஸெல்மீடியேசி (Nephroselmidiaceae)

பெருங்குடும்பம்: கிரிப்டோமோனடேல்ஸ்

(Cryptomonadales)

கிரிப்டோமோனஸ் (Cryptomonas)

ஒரு செல்லாலானது: நகரக்கூடியது; உறையற்றது; எனினும் மிக வலிவான பெரிபிளாஸ்டைக் கொண்டது; உருவத்தில் கிளாமிடோமோனஸை ஒத்தது; முன் நுனி கிட்டதட்ட கோண லானது (oblique); நுனியற்றது (emarginate); பிளவு கோண லானது. வளைந்த உணவுக் குழலை (gullet) இது அடைகிறது. உணவுக்குழல் பின்பகுதியின் வெகு தூரம் வரை செல்கிறது. உணவுக் குழல் டிரைக்கோஸிஸ்டுகளால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. கசையிழைகள் உணவுக் குழலின் வயிற்றுப்பகுதியின் விளிம்பி லிருந்து (ventral) தோன்றுகின்றன. வண்ணக் கணிகங்கள்



படம் 130

கிரிப்டோமோனஸ் ஈரோஸா (Cryptomonas erosa)

1. நேர்தோற்றம்; 2. பக்கவாட்டத் தோற்றம்.

பழுப்பு நிறமானவை. அல்லது ஆலிவ் பச்சைநிறமானவை. உள் ளோரத்தில் ஒட்டியவை. ஒன்று அல்லது இரண்டு, பைரினாய்டு நடுவில் காணப்படும். தரசம் அல்லது அதைச் சார்ந்த கார்போ

ஹைட்ரேட் (அயோடினுடன்)சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. சுருங்கி விரியும் நுண்குமிழிகள் 1-3, உணவுக் குழலில் தம்முடைய பொருள்களைக் கொட்டுகின்றன (படம் 130). இனப்பெருக்கம் செல்லின் நீள்வாக்குப் பிரிவால் (மியூஸிலேஜினால் சூழப்பட்ட ஒய்வெடுக்கும் செல்களில் மட்டும்) ஏற்படுகிறது. இதனால் பாமெல்லா போன்ற நிலைகள் ஏற்படுகின்றன. உள்ளே ஸிஸ்டுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

12. பொதுக் கட்டுரைகள்
(General Essays)
i. பால்தன்மை
(Sexuality)

ஆல்காக்களை, பால்தன்மையைப் பொறுத்து இரண்டாகப் பிரிக்கலாம். (1) தமக்குள்ளேயே ஸைகோட்டை உண்டாக்கிக் கொள்ளக்கூடிய திறன் உடையவை. (2) மற்றொரு வேறுபட்ட உடலத்தைச் (Heterothallic) சேரும்பொழுது மட்டும் ஸைகோட்டை உண்டாக்குபவை. பெரும்பாலான ஆல்காக்கள் இரண்டாவது வகையைச் சார்ந்தவை.

வேறுபட்ட உடலத்தை உடையவை 'பைபோலார் இணைப்பு வகை'யையோ (Bipolar mating type) அல்லது 'மல்டிபோலார் இணைப்பு வகை'யையோ (Multipolar mating type) சேர்ந்தவைகளாக இருக்கலாம். முதல்வகையில் இரண்டு விதமான வாழ்வியலில் வேறுபட்ட உடலங்கள்தாம் (Physiologically different thalli) காணப்படும். அவை ஒன்றுக்கொன்று இணைந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும். இரண்டாவது வகையில் பலவிதமான வாழ்வியலில் வேறுபட்ட உடலங்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் ஒன்று ஏதாவது மற்றொன்றுடன் இணைந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும். முதல் வகைக்கு உதாரணமாகக் கிளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas), கோனியம் (Gonium), பாண்டோரைனா (Pondorina) போன்றவற்றைக் கூறலாம். இரண்டாவது வகைக்கு உதாரணம் கிடையாது.

இரண்டு வேறுபட்ட உடலங்களை உடைய ஆல்காக்கள் இணையும்பொழுது கீழ்க்கண்ட நிலைகள் தொடர்ந்து ஏற்படும். (i) வாழ்வியலிலும், வெளித் தோற்றத்திலும் வேறுபாடடைந்த காமீட் (இனப்பெருக்கச் செல்) உண்டாதல்; (ii) ஒன்றுசேருதல் (clumping); (iii) இணையாகச் சேருதல் (pairing); (iv) செல் இணைதல்; (v) நியூக்ளியஸ்கள் இணைதல்.

சூழ்நிலையும், பால்தன்மையும் (Environment and Sexuality)

பால்தன்மை பெரும்பாலும் ஊட்டப் பொருள்களின் தன்மை, அளவு இவற்றினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. ஓர் ஆல்கா பாலினப்பெருக்கத்தில் ஈடுபட வேண்டுமென்றால், அது ஒரு குறிப்பிட்ட வாழ்வியல் நிலையை (Physiological status) அடைய வேண்டும். பாலினப் பெருக்க நிலையில் ஓர் ஆல்காவை அதன் செல் அளவைக்கொண்டு ஓரளவிற்கு அறியலாம். கீழ்க்கண்ட தன்மைகள் ஓர் ஆல்காவின் பால்தன்மையை நிர்ணயம் செய்கின்றன.

(அ) ஊட்டப் பொருள்களின் அளவு (Supply) : — பாலினச் செயலாற்றல் உள்ள செல்கள் (Sexually active cells) ஓர் ஆல்காவின் வளர்ச்சியின் முடிவில்தான் உண்டாகின்றன. சாகரும் கிரானிக்கும் (Sagar and Granik) ஊட்டப்பொருள் களிலேயே நைட்ரஜன் கொடுக்கும் (Nitrogen source) பொருள் களின் (நைட்ரேட் அல்லது அம்மோனியா) அடர்த்திதான் பால் தன்மையைப் பெரும்பாலும் நேரடியாகக் கட்டுப்படுத்துகிறது; கிடைக்கக்கூடிய நைட்ரஜன் கிடைக்காமல் போகும்பொழுது செயலாற்றம் மிக்க இனப்பெருக்கச் செல்கள் (Gametes) உண்டாகின்றன. ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படும் பொழுது பால் செயலாற்றம் சிறிது சிறிதாகக் குறைக்கப்பட்டுக் கடைசியில் மறைந்து விடுகிறது என்று கண்டறிந்தனர். சாகரும் கிரானிக்கும் மேற் கூறியவற்றிலிருந்து கீழ்க்கண்ட கருத்தினைத் தெரிவித்தனர். குறைந்த நைட்ரஜன் அளவு, பால்தன்மையைத் தூண்டிவிடும் தன்மை, ஊக்கத்தன்மையுடைய ஸைகோட்டை உடைய பெரும்பாலான ஆல்காக்களில் காணப்படும் ஒன்றாகும். ஆனால் லீவின் (Lewin) என்பவர் கிளாமிடோமோனஸ் மோவூஸியில் (Chlamydomonas moeusi) நைட்ரஜன் அளவு அதன் பால் தன்மையை மாற்றுவதில்லை என்று கூறுகிறார். எனவே, பால் தன்மையில் நைட்ரஜனின் பங்குபற்றி மேற்கொண்டு ஆராய்ச்சி கள் செய்யப்படவேண்டும்.

கால்சியத்தின் தேவைபற்றி ஒரு நிலையான கருத்து நிலவி வருகிறது. கால்சியம் இருந்தால்தான் இரண்டு வேறுபட்ட உடலத்தை உடைய ஆல்காக்களிடையே இணைவு (mating) ஏற்படு கிறது.

pH : இதுவரை pH ஆல்காவின் பால்தன்மையில் குறிப்பிடத் தக்க மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது என்று கூறப்படவில்லை;

வெப்பநிலை : ஓர் ஆல்காவின் வளர்ச்சியை எந்த வெப்ப வியாப்தி (temperature range) பாதிப்பதில்லையோ அந்த வெப்ப வியாப்தியில் பாலினப் பெருக்கம் பாதிக்கப்படுவதில்லை. கிளா

மிடோமோனஸில் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் ஏற்றம் ஒருசில சமயங்களில் காமீட்டுகளின் எண்ணிக்கையை ஓரளவிற்கு அதிகமாக்குகிறது.

ஒளி: ஆல்காக்களின் பால்தன்மையைத் தூண்டிவிடும் முக்கியமான ஓர் அம்சம் ஒளியாகும். இது எல்லா இடத்திற்கும் ஒத்து வரும் ஒரு முக்கியமான காரணி (Factor) ஆகும். ஒளி பால்தன்மை மிளிர்வதற்கு (onset of sexuality) உதவுகிறது. 1000 லக்ஸ் (Lux) ஒளிச்சக்திக்குக் குறைவாக இருந்தால், செயற்கை வளர்திடல்களில் (cultures) பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பாண்டோரைனு மோரத்திற்கு (Pandorina morum) 16 மணி நேர ஒளியும், 8 மணி நேர ஒளியும் மாறிமாறிக் கொடுக்கப்படும் பொழுது, இணைவு ஒவ்வொரு நாளும் ஒளிநேரத்தில் ஒரு பகுதியில் மட்டும் நடைபெறுகிறது. லீவினின் (Lewin) கூற்றுப்படி கிளாமிடோமோனஸ் மோவூஸியில் பால்தன்மை செயலாற்றத்திற்கு ஒளித்தேவையை உடைய காமீட்டுகள், இருளில்தான் பல நிமிடங்களுக்குத் தீரத்துடன் செயலாற்றுகின்றன. இந்த 'இருள் செயலாற்ற நேரம்' (Activity time in darkness) அது எவ்வளவு நேரம் ஒளியில் இருந்தது என்பதைப் பொறுத்தது. பெரும்பாலான கிளாமிடோமோனஸ் சிற்றினங்களில் ஒளியில்லாமலேயே பாலினப் பெருக்கம் ஒருசில வளர்ப்புத் திடல்களில் (Cultures) சில நேரங்களில் நடைபெறலாம். ஆனால், உண்டாக்கப்படும் ஸைகோட்களின் எண்ணிக்கை மிகவும் குறைவு. ஒளி கீழ்க்கண்டவாறு பால்தன்மையை மறைமுகமாகக் கட்டுப்படுத்துகிறது: அதிக ஒளியின்பொழுது அதிக அளவிற்கு ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. இது செல்லில் உள்ள நைட்ரஜனில் அளவைக் குறைக்கிறது. நைட்ரஜன் குறையும்பொழுது பாலினப்பெருக்கம் தூண்டப்படுகிறது.

ஆக்ஸிஜன் : ஒளிநேரத்தில் காமீட்டுகளின் உற்பத்திக்கு ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகின்றது. ஆக்ஸிஜன் இல்லாத போதும் (Anaerobic condition), காமீட் உற்பத்தியும் செயலாற்றமும் குறைக்கப்படுகிறது. ஆக்ஸிஜன், இணைவுச் செயலுக்கும் (Mating activity) அதனைத் துரிதப்படுத்துவதற்கும் தேவைப்படுகின்றது. ஆக்ஸிஜன் அளவு மிகவும் அதிகமானாலும், இணைவை அது பாதிப்பதில்லை.

கார்பன் டை ஆக்ஸைடு : கார்பன் டை ஆக்ஸைடின் அளவு நன்றாக ஒளியுள்ளபோதோ, மந்தமான ஒளியுள்ளபோதோ குறைக்கப்படும்பொழுது, உண்டாக்கப்படும் செயலாற்றம் மிக்க காமீட்டுகளின் அளவு பாதியாக்கப்படுகிறது.

ii. ஸ்போர்கள் உண்டாதல்
(Sporulation)

ஸ்போர்கள்

தலைவழி இனப்பெருக்கத்திலும், பாலிலா இனப்பெருக்கத்திலும் பெரும்பங்கு வகிக்கும் ஸ்போர் வகைகள்.

(உ-ம்.) (ஏப்ளனோஸ்போர்கள் ஜூஸ்போர்கள்)

- மைட்டாஸிஸ் மூலம் உண்டானவை
- மயோஸிஸ் மூலம் உண்டானவை (கோனோஸ்போர்கள்)

தனித்தன்மை வாய்ந்த உறக்க நிலைச் (resting) செல்கள். பொதுவாக இவை தடிப்பான உறையையோ பலவித அலங்காரங்களையுடைய (sculptured) உறையையோ உடையவை.

(உ-ம்.) (ஹிப்னோஸ்போர்கள் ஏகைனீட்டுகள்)

- மைட்டாஸிஸ் மூலம் உண்டானவை
- காமீட்டுகளின் இணைவால் உண்டானவை (ஸைகோஸ்போர்)

இந்தவித ஸ்போர்கள் நன்னீரில் வாழும் நீலப்பச்சை ஆல்காக்களிலும் பசும் ஆல்காக்களிலும் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. ஏனெனில், இங்குச் செல் சிதைவு (cell desiccation) மிகவும் விரைவாக ஏற்படுகிறது; சில ஸெண்டிரிக் டயடம்களிலும் இந்த வகை ஸ்போர்கள் காணப்படுகின்றன. ஆக்ஸோஸ்போர்கள் தனித்தன்மை வாய்ந்தவை. குறைந்து வரும் செல்லின் அளவைத் தடுப்பதற்காக இவை உண்டாகின்றன. ஹெடரோஸிஸ்டுகளின் வேலை சரிவரத் தெரியவில்லை.

ஜூஸ்போர்கள் உண்டாதலை நிர்ணயிக்கும் காரணிகள் (Factors)

(i) வளர்ப்புத் தடப்பொருளின் (Culture medium) அடர்த்தியைக் குறைத்தலோ அதிகப்படுத்துதலோ ஜூஸ்போர் உண்டாதலை ஏற்படுத்துகின்றன.

(ii) நகர்ந்துகொண்டிருக்கும் நீரிலிருந்து செல்லா நிலையாக இருக்கும் நீருக்கு மாற்றுதல்.

(iii) இருள்தன்மை அல்லது ஒளியின் அளவினைக் குறைத்தல்.

(iv) வெப்பநிலையை 13°–17° சென்டிகிரேடிலிருந்து 5°-6 சென்டிகிரேடுக்குக் குறைத்தல்.

(v) அதிகப்படியான ஈரப்பசை (humidity) அல்லது நீர் நிலைக்கு மாற்றுதல்; இந்த மாற்றம் திடீரென உண்டாதல் வேண்டும்.

(vi) இருட்டில் வைக்கப்பட்ட வளர்ப்புத் தடத்தில் அங்ககப் பொருள்கள் சிலவற்றைச் சேர்த்தல்.

iii. மிளிர்தல் நிகழ்ச்சி
(Bloom Formation)

பெரும்பாலான நீலப்பச்சை ஆல்காக்கள் நன்னீரில் மிளிர்தலை உண்டாக்குகின்றன. இந்த மிளிர்தல் நிகழ்ச்சியை இந்தியாவில் பல குளம், குட்டைகளிலும், ஏரிகளிலும் பலர் கண்டறிந்துள்ளார்கள். பெரும்பாலான கோயில் குளங்களில் (Temple tanks) இது வருடம் முழுவதும் காணப்படும் ஒரு நிலையான நிகழ்ச்சியாகும். எனினும், சில இடங்களில் இவை ஒரு குறிப்பிட்ட காலங்களில்தாம் (seasons) காணப்படுகின்றன. இது இடத்தையும் அங்கு மிளிர்தலை உண்டாக்கும் ஆல்காவையும் பெரிதும் பொறுத்தது.

இந்த மிளிர்தல் நிகழ்ச்சிக்குப் பல காரணங்கள் கூறப்படுகின்றன. இது நீரில் கரைந்துள்ள அனங்ககப் பொருள்களின் தன்மையையும், அளவையும் பொறுத்தது என்று பலர் நம்பினாலும், இவற்றிற்கும் அனங்ககப் பொருள்களுக்கும் எந்தவிதத் தொடர்பும் இல்லை என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. உதாரணமாக, மொத்தக் காரத்தன்மை (Total alkalinity) நீரின் மொத்தக் கடினத்தன்மை (Total hardness), குளோரைடுகள், கால்சியம், ஸிலிக்கா போன்றவற்றிற்கும், மிளிர்தல் நிகழ்ச்சி இருப்பதற்கும் இல்லாதிருப்பதற்கும் எந்தத் தொடர்பும் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை. பல குட்டைகளிலும், நீர்ச்சேமிப்பு இடங்களிலும் (reservoirs) ஒரே நிலையான நீர்த்தன்மையில் ஒரு சமயத்தில் காணப்படாமலும் இருக்கின்றன. அதேபோன்று

ஒரே நீர்த்தேக்கத்தில் ஒரு வெப்பநிலையில் ஒரு சமயத்தில் இது காணப்படும் ; வேறொரு சமயத்தில் காணப்படாமலும் இருப்ப தால் வெப்பநிலைக்கும் மிளிர்வதற்கும் தொடர்பு இருப்பதாகத் தெரியவில்லை.

ஆனால், நீரில் அங்ககப் பொருள்களின் அளவும், தன்மையும் இவற்றைப் பெரிதும் பாதிக்கின்றன என்று தெரியவருகிறது. இது இந்தியா போன்ற சில வெப்பநாட்டு நன்னீர்களைப் பொறுத்த அளவிலாவது உண்மையாக இருக்கிறது. பசுநீல ஆல்காக்களின் மிளிர்தலை அங்ககப் பொருள்கள் பெரிதும் பாதிக் கின்றன என்று தெரியவருகிறது. பெரும்பாலும் இந்த மிளிர்தல் அங்ககப் பொருள்களால் மாசுபட்ட (polluted) நன்னீரில் அதிக மாகிக் காணப்படுகிறது; அந்த மாசுறுதல் அங்கக உரங்களாலோ (organic manuring) நீர்த்தாவரங்களின் சிதைவாலோ ஏற்பட லாம். மேலும், இத்தகைய இடங்களில் மிகுந்த பொறுத்தல் தன்மை (Tolerance) வாய்ந்த மைக்ரோஸிஸ்டிஸ் (microcystis) போன்ற ஆல்காக்கள்தாம் வாழமுடியும்.

iv. ஆல்காக்களின் வாழ்வியல்
(Physiology of Algae)

செல்லின் வெளியேற்றுப் பொருள்கள் (Extracellular Products)

நன்றாகச் செயல்படும் ஆல்காச் செல்களில் இருந்து வெளி யேற்றப்பட்டு நீரில் கரையும் அங்ககப் பொருள்களுக்குச் செல் வெளியேற்றுப் பொருள்கள் என்று பெயர். இவை செல்கள் காயமடைவதாலோ, சிதைவுறுவதாலோ, செல்கள் அழுகுவ தாலோ வெளியேற்றப்படும் பொருள்கள் அல்ல.

பல்வேறு காரணிகள் ஓர் உயிருள்ள செல்லிலிருந்து பொருள் கள் வெளியேற்றப்படுவதற்குக் காரணங்களாக இருக்கலாம். ஒரு செல்லின் செல்சவ்வு வளர்சிதை மாற்ற இடைப்பொருள்களை (Metabolic intermediate) வெளியேற்றக் கூடியதாக இருக்கலாம். இதன் விளைவாக அப்பொருள் சவ்வின் வழியாக வாழும் சூழ்நிலைப் பொருளில் ஒரு நடுநிலைமையை (Equilibrium) உண்டாக்கும் வரை வெளியேறும். அந்த நடுநிலைமையில் ஆல்காவினால் வெளி யேற்றப்படும் பொருள் அவை வாழும் சூழ்நிலைப் பொருளின் (medium) கன அளவைப் பொறுத்தது ; ஆல்காக்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்ததன்று. இது சிறு ஆய்வு வளர்ப்பு களில் (cultures) உண்மையானாலும் பெரிய ஏரிகளில் இது உண்மை

யன்று. எனினும், பல உயிரினங்கள் வாழும் ஒரு பெரிய ஏரி போன்றவற்றில் ஒரே சமயத்தில் சில உயிரினங்கள் பொருள்களை வெளியேற்றுகின்றன. அதே சமயத்தில் சில உயிரினங்கள் அப் பொருள்களை மீண்டும் உட்கொள்கின்றன என்பதால் இந்தச் சாதாரணத் தொடர்புநிலை இருப்பதில்லை.

வாழ்வியல் நடுப்பொருள்களைத் (Intermediate metabolites) தவிர, ஒரு செயலினால் உண்டான உபபொருள்களும் (by products) வெளியேற்றப் பொருள்களாக இருக்கலாம். இவற்றில் முக்கிய மானவை ஆல்கஹால் தனி வேதியிய அமிலங்கள் முதலானவை. எதிர் உயிரிப் பொருள்களும் (Antibiotics) வெளியேற்றப் பொருள் களாக இருக்கலாம் என்று பலரால் நம்பப்படுகிறது.

வெளியேற்றப்படும் பொருள்களின் அளவு ஆல்காக்களுக்கு ஏற்ப மாறுகிறது. உதாரணமாக, கிளாமிடோமோனஸ் சிற்றினத் தில் மொத்தத் தனிமப் பொருளில் ஏறக்குறைய 32% வெளி யேற்றப்படுகிறது; மொத்தக் கிளைக்கோலிக் அமிலத்தில் (Glycolic acid) 8 முதல் 10% வரை வெளியேற்றப்படுகிறது.

வெளியேற்றப்படும் பொருள்களின் தன்மை (Nature of Extracellular Products)

(அ) அங்கக அமிலங்கள் : ஆக்ஸிஜன் குறைவான நிலையில் புரோட்டோதிகா ஜோஃபி (Prototheca zopfii) லாக்டிக் அமிலத்தை (Lactic acid) வெளியேற்றுகிறது. இவற்றில்கூடக் குறைந்த அளவில் ஸக்ஸினிக் அமிலமும் (Succinic acid) உண்டாக்கப்படு கிறது. குளோரெல்லாவும் மற்றப் பசுநீர் ஆல்காக்களும் ஆக்ஸிஜன் அற்ற நிலையில் அசிடிக் அமிலத்தையும், லாக்டிக் அமிலத்தையும் உண்டாக்குகிறது. ஆஸிலடோரியா (Oscillatoria) ஆக்ஸாலிக் (Oxalic acid), டார்டாரிக் (Tartaric acid), ஸக்ஸினிக் அமிலங்களை வெளியேற்றுவதாகக் கண்டுபிடிக்கப் பட்டிருக்கிறது.

பல்வேறு ஆல்காக்கள் பல்வேறு அமிலங்களை வெளியேற்று வதாகக் கூறப்பட்டிருந்தாலும், இவற்றில் முக்கியமானது கிளைக் காலிக் அமிலமாகும். பெரும்பாலான ஆல்காக்கள் இதை அதிக அளவில் வெளியேற்றுவதாகத் தெரியவருகிறது. இதன் வெளியேற்றம் கார்பனேட் அயான் (ion), ஆக்ஸிஜன் ஒளி, PH ஆகியவைகளின் பல சூழ்நிலை அம்சங்களைப் பொறுத்தது.

(ஆ) அமினோ அமிலங்களும் பெப்டைடுகளும் (Peptides): பல நீலப்பச்சை ஆல்காக்கள் பெப்டைடுகளையும் அமைடுகளையும்

(Amides), அமிஞே நைட்ரஜனில் சிறிதளவையும் வெளியேற்று கின்றன. குளோரெல்லா, கிளாமிடோமோஞஸ் நேவிகுலா போன்றவை அமிஞே அமிலங்களை வெளியேற்றுகின்றன.

(இ) கார்போஹைட்ரேட்டுகள் : குளுகோஸ், ஸைலோஸ் குளுகரானிக் அமிலம், காலக்டோஸ், ராம்ஞேஸ், அராபிஞேஸ் போன்றவை வெளியேற்றப்படும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளில் முக்கியமானவை. ஆஸிலெடோரியா பாலிசாக்கரைடுகளையும் வெளியேற்றுகிறது என்று தெரிகிறது. கார்போஹைட்ரேட்டு களின் வெளியேற்றம் ஆல்காக்களின் வளர்ச்சி உச்சநிலையை அடைந்து முடிந்தவுடன்தான் (Cessation of expotential growth) அதிகமாகக் காணப்படுகிறது.

(ஈ) வைட்டமின்களும் வளர்ச்சிப் பொருள்களும்: காக்கோமிக்ஸா சிற்றினம் தயமின் என்ற வைட்டமினையும், ஆஸிலெடோரியா, அனபீஞ ஆகியவை வளர்ச்சிப் பொருள்களையும் வெளியேற்று கின்றன.

(உ) வளர்ச்சித் தடைப்பொருள்களும் எதிருயிரிப்பொருள் களும் : சில ஆல்காக்கள் தம்முடைய வளர்ச்சியையே தடை செய்யும் சில பொருள்களை வெளியேற்றுகின்றன; இப் பொருள்கள் வேற்று ஆல்காக்களின் வளர்ச்சியையும் தடை செய்யலாம். இத் தகைய பொருள்கள் நாஸ்டாக், குளோரெல்லா முதலியவற்றை வெளியேற்றுவதாகக் கூறப்பட்டுள்ளது.

(ஊ) நச்சுப் பொருள்கள் : வெளியேற்றப்படும் சில பொருள் கள் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தவை. உதாரணமாக மைக்ரோ ஸிஸ்டிஸ், அனபீஞ முதலியன உண்டாக்கும் நச்சுப்பொருள்கள் நீரில் எளிதில் கரையக்கூடியவையாக இருப்பதால், பல மீன்களும் மற்ற நீர்வாழ் பிராணிகளும் இறப்புக்குள்ளாகின்றன.

(எ) என்ஸைம்கள் : நிட்ஷியா (Nitzschia) என்ற ஆல்கா என்ஸைம்களை வெளியேற்றுவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

(ஏ) வாசனைப் பொருள்கள் (Volatile substances): சில ஆல்காக்கள் இப் பொருள்களை வெளியேற்றுவதாகச் சில ஜப்பானிய வல்லுநர்கள் கண்டறிந்தார்கள்.

வெளியேற்றுப் பொருள்களால் ஏற்படும் சூழ்நிலை மாற்றங்கள்

ஆல்காக்களிலிருந்து வெளியேறும் பொருள்கள் அவை வாழும் சூழ்நிலையைப் பெரிதளவில் மாற்றி அமைக்கின்றன. ஆல்காக்களின் சூழ்நிலைபற்றி மேற்கொள்ளப்படும் ஆராய்ச்சி

களில் இப் பொருள்களால் ஏற்படும் மாற்றங்கள் பெரிதளவில் கவனிக்கப்படுகின்றன. எனினும் இப் பொருள்களின் அளவு, உயிரினங்களின் சிதைவால் ஏற்படும் அங்ககப் பொருள்களின் அளவில் ஒரு சிறு பங்கே ஆகும். உண்டாக்கப்படும் பொருள் களின் அளவு ஓரளவிற்கு நீரின் ஆழத்தைப் பொறுத்தது. ஆழம் அதிகம் ஆக ஆக இப் பொருள்களின் வெளியேற்றமும் அதிகமா கின்றன. இதன் விளைவாக ஒவ்வோர் ஆழநிலையிலும் (Depth level) ஒவ்வொரு சூழ்நிலை உருவாவதால், அங்குள்ள உயிரினங் களின் தன்மையும் அளவும் வேறுபடுகின்றன.

ஆல்காக்களிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட அங்ககப் பொருள் களை மற்ற உயிரினங்கள் தம்முடைய கார்பன் தேவைக்காக உட்கொள்ளலாம். சாதாரண நீரில் காணப்படும் கரைந்துள்ள அங்கக அமிலங்கள், கார்போஹைட்ரேட் போன்றவற்றின் அடர்த்தி குறைவாக இருப்பினும், அவற்றின் வரவு செலவு விகிதம் (Turn over) சூழ்நிலையை மாற்றக்கூடிய அளவிற்குக் குறிப் பிடத்தக்கதாகும். உதாரணமாக, குளோரெல்லா சாதாரண நீரில் காணப்படும் கிளைக்கோலேட்டில் உள்ள கார்பன் எந்த அடர்த்தியில் காணப்படுகிறதோ அந்த அளவிற்கு C^{14} கிளைக்கோலேட்டை அதே அடர்த்தியுள்ள கரைசலிலிருந்து மிகவும் துரிதமாக உறிஞ்சுகிறது. பெரும்பாலான பாக்டீரியா தம் தேவைக்கான கார்பனை ஆல்காக்களிலிருந்து வெளியேறி நீரில் கரைந்துள்ள அங்ககப் பொருள்களிலிருந்து பெறுகின்றன. இந்த வெளியேறும் பொருள்கள் ஆல்காக்கள் எங்கெங்கு மற்ற உயிரினங்களுடன் கூடி வாழ்கின்றனவோ (Symbiotic Association) அங்கெல்லாம் முக்கியப் பங்கினைப் பெறுகின்றன. அதேபோன்று நீலப்பச்சை ஆல்காக்களுடன் கூடிவாழும் பல உயிரினங்கள் தம்முடைய தேவைக்கான நைட்ரஜனில் ஒரு சிறு பங்கையாவது நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் நீலப்பச்சை ஆல்காக்களிலிருந்து வெளியேறும் பொருள்களிலிருந்து பெறுவதாகத் தெரிய வரு கிறது. ஈதரில் (Ether) கரைக்கப்பட்ட பச்சையத்தின் உச்ச உள் ஈர்ப்பும் (Absorption Maxima), குறிப்பு உள்ஈர்ப்பும் (Specific absorption, coefficient.)

(பச்சையம் - a) அல்லது குளோரோபில்– a	410	430	433.5	578	615	662
,, b	430	455	549	595		644
,, c		447		579	628	
,, d		447	572	548	643	688
புரோட்டோ குளோரோபில்– a		432	535	571	623	

V. கனிம ஊட்டமும் ஆல்காக்களின் சூழ்நிலையியலும்

(Mineral Nutrition and Algal Ecology)

கனிம ஊட்டத்தினால் ஆல்காக்களின் சூழ்நிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களைப்பற்றிய ஆராய்ச்சி மிகவும் குறைவு. பெரும்பாலான நன்னீர் ஆல்காக்களின் வியாபகமும் (Distribution) நீரில் கரைந்துள்ள கரையும் தனிமங்களின் அளவினைப் பொறுத்தது.

ஆல்காக்களின் வியாபகத்தில் இரும்பு பெரும்பங்கு வகிக்கிறது. இதைப்பற்றி எதிர்ப்புக் கருத்துகள் தெரிவிக்கப்பட்டாலும், பல ஆதாரங்கள் இரும்பின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுவதாக இருக்கின்றன. ஓர் இடத்தில் உள்ள மிதக்கும் தாவரத் தொகுதியின் (plankton) அடர்த்தி அங்கு நீரில் கரைந்துள்ள இரும்பு உப்புகளின் அளவிற்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது என்பது தெளிவாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. பெரும்பாலான டயடம்களும், டெஸ்மிட்களும், மற்ற ஒருசெல் மிதப்புத் தாவரங்களும் நீரில் இரும்புச்சத்து அதிகமாக அதிகமாக ஓரளவிற்கு அதிகமாகின்றன. மேலும், இரும்பு ஹைட்ராக்ஸைடை (Ferric hydroxide) மேற்கூறிய சில தாவரங்கள் நேரடியாக உட்கொள்ளுகின்றன என்று தெரியவருகிறது. மிகக் குறைந்த அடர்த்தியான நிலையில்தான் இரும்புக் கரைசலாக நன்றாக ஆக்ஸிஜனைப் பெற்றுள்ள நன்னீர்த் தேக்கங்களில் காணப்படுகின்றது. எனினும் மற்றப் பொருள்களுடன் அவை உறுதியின்றிச் (lose) சேர்ந்திருப்பதால் இரும்பின் அளவு அதிகமாக்கப்படுகிறது. ஜெர்லாஃப், ஸ்கூஜ் (Gerloff,Skoog, 1957) போன்றவர்களின் கூற்றுப்படி இரும்பு, மாங்கனீசு, நைட்ரஜன், பாஸ்பரம் போன்ற தனிமங்களின் அளவு பெரிய ஏரிகளின் மைக்ரோஸிஸ்டிஸ் ஏருஜினோஸா போன்றவற்றின் திடீர்ப் பெருக்கத்திற்குக் (Mass blooms) காரணமாகின்றன. மேலும், சிறிதளவு தேவைப்படும் தனிமங்களை (Micronutrients) விட, பெரிதளவு தேவைப்படும் தனிமங்களின் அளவுதான் இதனைப் பெரும்பாலும் நிர்ணயிக்கின்றன என்றும் இவர்கள் கூறுகின்றனர். எனினும் குறிப்பிட்ட அளவிற்குமேல் ஏற்படும் மாங்கனீசு, நைட்ரஜன், இரும்பு போன்றவற்றின் பெருக்கம் ஆல்காக்களின் வளர்ச்சியைத் தடை செய்துவிடும் என்று தெரிகிறது.

பாஸ்பரம் மற்ற எல்லாத் தனிமங்களைவிடவும் ஆல்காக்களின் வளர்ச்சியில் பெரும் பங்கு வகிப்பதாகத் தெரிகிறது.

ராட்ஹே, (Rodhe, 1948) நன்னீர் ஆல்காக்களை அவற்றின் பாஸ்பரஸ் தேவைக்கேற்ப மூன்று வகைகளாகப் பிரித்துள்ளார். முதல்வகை ஆல்காக்கள் ஒரு லிட்டருக்கு 20மி.கிராம் அளவிற்குக் கீழ்த்தான் தாங்கக் கூடியவை; இரண்டாவது வகை ஒரு லிட்டருக்கு 20 மி.கிராம் அளவிற்குப் பாஸ்பரத்தைத் தாங்கக் கூடியவை. மூன்றாவது வகை 20 மி.கிராம் அளவிற்குமேல் தாங்கக்கூடியவை. பெரும்பாலான மிதப்பு ஒருசெல் தாவரங்கள் முதல் அல்லது இரண்டாவது வகையைச் சேர்ந்தவை. ஏனெனில், இந்த அளவிற்குக் குறைவாகவோ அதிகமாகவோ பாஸ்பரம் இருந்தால் அவற்றின் வளர்ச்சி தடைப்படுகிறது; வேறு சில ஆல்காக்கள் கிடைக்கும்பொழுது, தேவைக்கதிகமான பாஸ்பரத்தை எடுத்துக் கொண்டு, நீரில் பாஸ்பரம் இல்லாதபோதும் மிகுந்த செயலாற்றலுடன் காணப்படும் தன்மையுடையவை. நன்னீரில் ஆல்காக்களின் சிதைவால் உண்டாகும் பாஸ்பர அளவின் அதிகத் தன்மை மற்ற ஆல்காக்களின் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கும் அம்சங்களில் முக்கியமான ஒன்றாகும்.

அங்ககத் தனிமப் பொருள்களும் நன்னீர் ஆல்காக்களின் முக்கியமாக மிதப்பு ஒருசெல் தாவரங்களின் வளர்ச்சியைப் பெருமளவிற்குப் பாதிக்கின்றன. தயமின், வைட்டமின் B_{12} போன்றவற்றின் அளவு சில நன்னீர்த் தேக்கங்களில் அளக்கப் பட்டுள்ளது. குறிப்பிடத்தக்க வேறுபாடான அளவுகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பெரும்பாலான B_{12}-ம், தயமினும் பாக்டீரியாவிலிருந்து தோன்றியதாக இருந்தபோதிலும், ஆல்காக் களிலிருந்து அவை தோன்றலாம். மேற்கூறிய இரண்டும் அவை கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளாக (Limiting factors) இருக்கும் பொழுதுதான் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் ஆல்காக்களின் வளர்ச்சி யைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

vi. வளர்ச்சியைத் தூண்டும் பொருள்களும் மந்தப்படுத்தும் பொருள்களும் (Growth Promotors and Inhibitors)

வளர்ச்சி ஹார்மோன்கள் (Growth hormones) ஆல்காக் களில் காணப்படுகின்றன என்பதற்கு நேரடியான சான்று இல்லாவிட்டாலும், மறைமுகமான ஆதாரங்கள் இருக்கின்றன. ஆக்ஸின்கள் (Auxins) அல்லது ஆக்ஸின்போன்ற பொருள்கள் பல ஆல்காக்களில் உற்பத்தி செய்யப்படுவதாகக் கூறப்படு

கிறது. ஆல்காக்களைக் கழுவியபொருள்களிலும், ஆல்காக்களில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட பொருள்களிலும் (extracts), ஆல்காக்களின் கரைசலிலும் (Decoctions) வளர்ச்சியைத் தூண்டும் பொருள்கள் இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது. உதாரணமாக, பெண்ட்லி (Bentley, 1958) என்பவர் குளோரெல்லா, ஆசில்லடோரியா, அனபீனா போன்றவற்றின் குரோமட்டோகிராம் சோதனையில் இண்டோல்-அசிடிக் அமிலம் (Indole acetic acid IAA) போன்ற பொருள்கள் இருப்பதாகக் கூறியுள்ளார்.

ஆல்காக்கள் வளர்ச்சி ஹார்மோன்களை உண்டாக்குகின்றனவா என்பதுபற்றிச் சரிவரத் தெரியவில்லை. எனினும், வெளியிலிருந்து செலுத்தப்பட்ட வளர்ச்சியைத் தூண்டும் பொருள்களான ஆக்ஸின் போன்றவை ஆல்காக்களில் ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள்பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் பல இருக்கின்றன. இந்த ஆராய்ச்சிகளின் முடிவுப்படி வெவ்வேறு சிற்றினங்கள் அல்லது சிற்றினங்களுக்குள்ளே வெவ்வேறு வகைகள் (varieties) வெவ்வேறு அளவிற்கு இந்தப் பொருள்களால் தூண்டப்பட்டு மாற்றமடைகின்றன.

2, 4 D ஸல்பனிலமைட் போன்ற எதிர் உயிர்ப்பொருள்கள் (Antibiotics) வளர்ச்சிதை மாற்றத் தடுப்புப் பொருள்கள் (Metabolic inhibitors) ஆல்காவின் வளர்ச்சியைத் தடைசெய்கின்றன.

நாட்டங்கள் (Taxes)

முழு உயிரினத்தின் அல்லது செல் நுண்ணுறுப்புகளின் (organelles) நகர்ச்சி பல வெளியுலகத் தூண்டுதல்களால் (stimullus) ஏற்படுகிறது. தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப ஓர் உயிரினம் ஈர்க்கப்பட்டால் (attracted) அந்த நாட்டம் ஈர்க்கப்பட்ட நாட்டம் (Positive taxis) என்றும், விலகி ஒதுக்கினால் (repelled) அந்த நாட்டம் தவிர்க்கப்பட்ட நாட்டம் (negative taxis) என்றும் கூறப்படுகின்றது.

நாட்டங்களை இசைவு நாட்டம் (Topotaxis) என்றும், வெறுப்பு நாட்டம் (Phototaxis) என்றும் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். இசைவு நாட்டத்தில் நகர்ச்சி வெளித் தூண்டுதலை நோக்கியோ அவற்றிற்கு எதிர்த்திசையிலோ ஏற்படலாம். இந்த நகர்ச்சி கசையிழையுடைய ஆல்காக்களிலும் நாஸ்டகேஸியில் நடைபெறுவதுபோன்ற மிகத் தீரமான நகர்ச்சியாக (Staring movement) இருக்கலாம். அல்லது சில டயடம்களிலும்

(நேவிகுலா) ஆஸில்லடோரியாவிலும் காணப்படுவது போன்று 'முயலுதல் தவறுதல்' (Trial and error) வகையில் ஏற்படலாம். வெறுப்பு நாட்டத்தில் தொடர்ச்சியாக ஏற்படும் பலவிதமான நகர்ச்சிகளின் விளைவாக விலகிச் செல்லும் தன்மை (repulsion) ஏற்படுகிறது. இந்தத் தொடர்மாற்றங்கள் அந்த ஆல்காவின் வெளித் தோற்றத்தையும் தூண்டுதலில் ஏற்படும் திடீர் மாற்றங்களையும் பொறுத்தது. நீலப்பச்சை ஆல்காக்களில் வெவ்வேறு ஒளி அலைநீளங்களில் (wave length) ஏற்படும் வெறுப்பு நாட்ட (Phototactic) ஈர்ப்பு ஆல்காக்களுக்கு ஏற்பப் பெரிதும் வேறுபடும். இசைவு ஒளிநாட்ட ஈர்ப்பும் சிற்றினங்களுக்கு ஏற்ப வேறுபடுகிறது.

கசையிழையுடைய ஆல்காக்கள்

கசையிழையுடையவற்றில் ஸ்டிக்மா (Stigma) எனப்படும் கண்புள்ளி நாட்ட அசைவில் பெரும் பங்கு வகிப்பதாகக் கூறப்படுகிறது. ஆனால், இப்பொழுது ஸ்டிக்மாவிற்கும் ஒளிநாட்ட அசைவிற்கும் எந்தவிதத் தொடர்பும் இல்லை என்பது நிச்சயமாகி விட்டது. ஏனெனில், இந்த ஸ்டிக்மா இல்லாத ஆல்காக்களும் ஒளிநாட்டத்தைப் பெற்றிருக்கின்றன. யூக்ளினா (Euglena) போன்றவற்றில் ஒளித்தூண்டலை ஏற்கும் உறுப்பாக (Photoreceptor) கசையிழையின் அடியில் உள்ள ஒரு தடித்த பகுதி செயல்படலாம் என்று நம்பப்படுகிறது. இவற்றில் ஸ்டிக்மா கீழ்க்கண்ட முறையில் ஒளியினால் தூண்டப்படும் அசைவிற்கு உதவலாம் என்றும் நம்பப்படுகிறது. இது அப்பொழுதுக்கப்பொழுது அந்தத் தடித்த பகுதியை ஒளிபடாமல் மறைத்துக்கொள்வதாலும் மறைக்காமல் இருப்பதாலும் ஒளிநாட்டம் நடைபெறலாம். கூட்டமைவை உண்டாக்கும் பல 'பாண்டோரைனா' வால்வாக்ஸ் போன்ற வால்வகேல்ஸ் தொகுதி ஆல்காக்களிலும், மற்றப் பல ஆல்காக்களின் ஜூஸ்போர்களிலும், காமீட்டுகளிலும் ஒளிநாட்டம் காணப்படுகிறது.

ஈர்க்கப்பட்ட, தவிர்க்கப்பட்ட இசைவு வெறுப்பு நாட்டங்கள் பல பென்னேட் (Pennate) டயடம்களிலும் இருப்பதாக உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளது.

கசையிழை ஆல்காக்களில் வெறுப்பு வேதியிய நாட்டம் (Photo-Chemotaxis) மிகவும் சாதாரணமாகக் காணப்படுகிறது. இவற்றில் பெரும்பாலானவற்றில் இந் நாட்டம் பாலினச் செயல்களில் (Sexual activity) பெரும்பங்கு வகிக்கிறது. சூபோவின் (Tsubo) ஆராய்ச்சிகளின்படி கிளாமிடோமோனஸின் ஒரே

மாதிரியான இரண்டு காமீட்டுகளில் (Isogametes) ஒன்று இணைதல் (fusion) நிகழ்ச்சிக்கு முன் ஒருமணம் வீசுகின்ற (volatile) பொருளை உண்டாக்குகின்றன.

வழுக்கி நகர்தல் (Gliding)

ஒரு திடமான தளத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட உறுப்பின் உதவியில்லாமலும், உருவத்தில் எந்தவித மாற்றம் இல்லாமலும் ஓர் ஆல்கா செயல்திறத்துடன் நகரும் நகர்ச்சிக்கு வழுக்கி நகர்தல் என்று பெயர்.

நீலப்பச்சை ஆல்காக்களில் நாஸ்டகேல்ஸின் ஹார்மோகோன்களும், ஆஸில்லடோரியா, ஸ்பைருலினா ஃபார்மிடியம், அனபீனா, சிலிண்ட்ரோஸ்பெர்மம் போன்றவற்றின் டிரைக்கோம்களும் இந்தவித நகர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளன. நிறமற்ற பல நீலப்பச்சை ஆல்காக்களிலும் இந்தவகை நகர்ச்சி ஏற்படுகிறது. உண்மையான ரஃபே உடைய பென்னேட் டயடம்களிலும் இந்த வகை நகர்ச்சி உள்ளது. இது சாதாரண வழுக்கி நகர்தலாகவே (உ-ம்.) (ஆஸில்லடோரியா, அனபீனா) அல்லது ஒரு நடு அச்சைச் சுற்றி இடம் வலமான அல்லது வலம் இடமான (dextral or sinistral) சுற்றலாகவோ (உ-ம்.) ஆஸில்லடோரியா இருக்கலாம். இதற்குத் தகுந்தவாறு பல நுண்ணிய குறிகள் (markings) நேராகவோ, சுருள்போன்றோ அச்சைச் சுற்றிக் காணப்படுகின்றன.

பெரும்பாலான டயடம்களில் ரஃபே நேராக இருந்தாலும் சிலிண்ட்ரோதீகா கிரஸிலிஸில் (Cylindrotheca gracilis) இது சுருள் போன்று இருக்கும். நகரும் இயல்புடைய டயடம்களின் நகரும் பாதை அவற்றின் ரஃபேயின் அமைப்பைப் பெரிதும் பொறுத்தது. சைட்டோபிளாஸப் பசுங்கணிகம் போன்ற நுண்ணுறுப்புகளின் நகர்ச்சியை (Cytoplasmic movement) இரண்டாக்கலாம்.

(i) செல்லின் அடிப்படை மாறுமல் இருக்கும், எப்பொழுதும் நடந்துகொண்டிருக்கும் தன்னிச்சையான நகர்ச்சி (Autonomous movement).

(ii) புரோட்டோபிளாஸப் பொருள்கள் அப்பொழுதுக்கப்பொழுது ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு மாற்றப்பட்டுச் செல்லின் அடிப்படை அமைப்பு மாறுபடுதல்.

vii. பாசி இனங்களின் வளர்ப்பு முறைகள்
(Methods for the Cultivation of Algae)

நீர் நிறைந்திருக்கும் இடங்களிலெல்லாம் பாசியினங்கள் அதிகமாக வளருகின்றன. நல்ல வெளிச்சமும் பதமான ஈர மண்ணும், அதிகத் தாதுப்பொருள்களும் நிறைந்த நீர்நிலைகளில் இவை மிகுந்து காணப்படுகின்றன. பாசிகளுடைய வாழ்க்கைச் சூழல்களைத் தனித்தனியே தெரிந்துகொள்வதற்கு இந்த இடங்களிலிருந்து அடிக்கடி கொண்டுவந்து நுண்ணோக்கியால் பார்த்து ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டியிருக்கிறது. தவிரவும், பல பாசியினங்கள் ஒரே இடத்தில் வளருவதால், வாழ்க்கைச் சூழலை உறுதியாக ஓர் இனத்திற்கு மட்டும் குறிப்பிடுவது பொருத்தமாகாது. இரண்டாவதாக, போதிய நீர் வசதியிடம், வெப்ப நிலைகள், PH (Hydrogen-ion concentration) முதலிய மாற்றங்களால் இனப்பெருக்கம் மாறுபடுகிறது. நீர்வற்றிய தேக்கங்களில் பாசிகள் ஸ்போர்களை (spores) உற்பத்திசெய்கின்றன. இந்த ஸ்போர்கள் மறுமுறை நீர் நிறையும்பொழுதுதான் வளரத் தொடங்கி அவ்வவற்றின் இனங்களைப் பெருக்குகின்றன. இந்த இயற்கையின் மாறுபட்ட சூழ்நிலையைத் தவிர்க்கவும், ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த பாசிகளைத் தனித்தனியாகப் பிரித்து, ஆராய்ச்சிக்கூடங்களில் வளர்க்கவும் மேலைநாட்டைச் சேர்ந்த பிரிங்ஷீம் (Pringsheim), போல்ட் (Bold), ஸ்டார் (Star) போன்றவர்களும், நம் நாட்டைச் சேர்ந்த எம்.ஓ.பி. ஐயங்கார் (M.O.P. Iyengar), வெங்கட்ராமன் (Venkatraman) போன்ற பாசியியல் ஆராய்ச்சியாளர்களும் வகை கண்டனர்.

ஓரினப் பாசி வளர்ப்பு முறை (Unialgal Cultures)

இயற்கையில் பல பாசியினங்கள் ஒன்றாகவே வளர்கின்றன. இவைகளைத் தனித்தனியே பிரித்து எடுக்கவும், பின்பு அவைகளைத் தனித்தனியே வளரவைக்கவும் கையாளும் முறைக்கு ஓரினப் பாசி வளர்ப்பு முறை எனப் பெயர்.

தோட்டத்து மண்ணையும், வாலை வடிநீரையும் (Distilled water) சம அளவில் (50:50) கலந்து ஒரு குடுவையுள் வைத்து, பாசிகளை அதனுள் நுழைத்து வளரவிடலாம். சில நாள்களுக்குள் அவை நன்றாக வளர்ந்து குடுவையுள் வேறுவேறாகப் பிரிந்து காணப்படும். பிறகு ஒவ்வொன்றையும் தனித்தனியே ஏதாவது ஒரு பின் கண்ட வளர்ப்பு முறையில் (தாது உப்புகள் நிறைந்த திரவத்தில்) வளர்க்கலாம்.

(1) மோலிஷ் (Molisch, *1895, 1896*) முறை

அம்மோனியம் பாஸ்பேட்	$(NH_4)_2\ HPO_4$	—0.08%
பொட்டாஷியம் பாஸ்பேட்	K_2HPO_4	—0.04%
மக்னீசியம் சல்பேட்	$MgSO_4.7H_2O$	—0.04%
கால்ஷியம் சல்பேட்	$CaSO_4$	—0.04%
பொட்டாசியம்-டை-ஹைடிரஜன் பாஸ்பேட்	$KH_2\ PO_4$	—0.02%
வாலை வடிநீர் (Destilled water)		— 1லிட்டர்.

(2) நாப்ஸ் முறை (Knop's Medium)

பொட்டாசியம் நைட்ரேட்	KNO_3	—0.1%
கால்ஷியம் நைட்ரேட்	$Ca(NO_3)_2$	—0.01%
பொட்டாசியம் பாஸ்பேட்	K_2HPO_4	—0.02%
மக்னீஷியம் சல்பேட்	$MgSO_4 7H_2O$	—0.01%
அயக்குளோரைடு	$FeCl_3$	—0.0001%

(3) பிரிங்ஷீம் முறை (Pringsheim, *1930*)

பொட்டாசியம் நைட்ரேட்	KNO_3	— 0.02%
அம்மோனியம் பாஸ்பேட்	$(NH_4)_2\ HPO_4$	—0 002%
மக்னீஷியம் சல்பேட்	$MgSO_4\ 7H_2O$	—0.001%
கால்ஷியம் குளோரைடு	$CaCl_2.6H_2O$	—0.00005%
அயக்குளோரைடு	$FeCl_3$	—0.00005%

(4) டெட்மர் முறை (Detmer, *1888*)

கால்ஷியம் நைட்ரேட்	KNO_3	—0.1%
பொட்டாசியம்-டை-ஹைடிரஜன் பாஸ்பேட்	KH_2PO_4	—0.025%
பொட்டாசியம் குளோரைடு	KCl	—0 025%
மக்னீஷியம் சல்பேட்	$MgSO_4\ 7H_2O$	—0 025%
அயக்குளோரைடு	$FeCl_3$	– 0.00001%

5. சூவின் முறை (Chu, *1942*)

கால்ஷியம் நைட்ரேட்	$Ca(NO_3)_2$	—0.004%
பொட்டாசியம் பாஸ்பேட்	K_2HPO_4	—0.001%
மக்னீஷியம் சல்பேட்	$MgSO_4.7H_2O$	—0.025%
சோடியம் கார்பனேட்	Na_2CO_3	—0.002%
சோடியம் ஸிலிகேட்	Na_2SiO_3	—0 0025%
அயக்குளோரைடு	$FeClcts_3$	—0.0008%

pH—எப்பொழுதும் எல்லாவிதத் திரவங்களிலும் 7.0-க்கு மேல் இருத்தல் மிகவும் இன்றியமையாதது. நல்ல ரகக் கண்ணாடிக் குடுவைகள் மிகவும் தேவையானவை (Pyrex or corning).

உப்புகள் கலவாத பிரத்தியேகக் கண்ணாடிக் குடுவைகள் மூலம் பிரித்தெடுத்த சுத்தமான தண்ணீரைக் கொண்டுதான் மேற்கண்ட மீடியங்களைத் தயாரிக்கவேண்டும். பிறகு பாசியினங்களை மேற்கண்ட ஏதாவது ஒரு மீடியத்தில் வளர்க்கவேண்டும்.

பிரித்து எடுக்கும் முறை (Isolation)

அகார் (Agar) என்ற கார்பன் உள்ளடக்கிய பௌடரை நீரில் கலந்து கொதிக்கவைத்தால் அது கரைந்து திரவமாகிறது. பின்பு குளிர்ந்தவுடன் உறைந்து மென்மையான திடப்பொருளாகிறது. இது திடரூபத்தின் இருக்கும் பெட்ரித் தட்டுகளில் (Petri dishes) பாசிகளை வளரவிடவேண்டும். 10-15 நாள்களுக்குள் பாசியினங்கள் இந்த அகாரில் தனித்தனிக் கூட்டங்களாக வளர்கின்றன. பின்பு இத்தனித்தனிக் கூட்டங்களை மறுபடியும் அகாரில் இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கும் மேற்பட்டவாறு வளர்த்து வந்தால் ஓரினப் பாசியினங்கள் கிடைக்கும். இவ்வாறு பிரித்தெடுத்த பின்பு தனித்தனியாக அகாருள்ள டெஸ்ட்-டியூபுகளில் வளர்த்து வரலாம். இதை 'ஸ்டாக்' வளர்ப்பு (Stock culture) என்பார்கள். இந்த ஸ்டாக்குகளிலுள்ள பாசியினங்களின் அமைப்பையும், வாழ்க்கைச் சுழலையும், மேற்குறிப்பிட்ட திரவ நிலையிலுள்ள மீடியத்தில் வளர்த்துவந்தால் நன்றாகத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

செயற்கைமுறை வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய தேவைகள் (Preparatory process for artificial culturing of Algae)

(1) மீடியம் தயாரித்தவுடன், அவற்றை 15 lbs/sq.in அழுத்தநிலையில் 15 நிமிடங்கள் கொதிக்க வைத்துக் கிருமிகளை நாசம் செய்யவேண்டும் (sterilization). இதற்குப் பயன்படும் கருவிக்கு 'ஆட்டோக்ளேவ்' (Autoclave) என்று பெயர்.

(2) பிறகு ஒருநாள் வரை அவற்றை ஆறவைக்க வேண்டும்.

(3) சுத்தமானதும் கண்ணாடியாலானதும், கிருமி நாசம் செய்யப்பட்டதுமான ஓர் அறையுள் (Inoculation chamber) புன்ஸன் (Bunsen) அல்லது ஸ்பிரிட் விளக்கின் சுவாலையின் அருகில் பாசிகளை மீடியத்தினுள் நிக்ரோமினால் செய்யப்பட்டதும், பிடியுடையதுமான ஓர் நுழைஊசியினால் (Inoculation needle) நுழைக்கவேண்டும்.

(4) இறுதியாக, பாசி வளர்வதற்காக அமைக்கப்பட்டிருக்கும் அறையில் ஒளி நிறைந்த வளர்ப்பு அறைகளில் (Growth chamber) வைத்தல் மிகவும் அவசியம்.

மேற்கோள் நூற்பட்டியல்

1. Desikachary, T. V., 1959—Cyanophyta, New Delhi-I.C.A.R.
2. Fritsch, F.E., and West, G.S., 1927—A Treatise on the British Fresh Water Algae, Cambridge.
3. Fritsch, F.E., 1935—The Structure and Reproduction of the Algae. Vol. I. Cambridge.
4. Fritsch, F. E., 1952—The Structure and Reproduction of the Algae. Vol. II. Cambridge.
5. Iyangar, M. O. P., 1932 A—Fritschiella, a new Ferrestrial member of the Chaetophoraceae, New Phytol. 31: 329—335.
6. Iyangar, M.O.P., 1933 A—Contributions to Our Knowledge of the Colonial Volvocales of South India. Jour. Linn. Soc. London, Bot. 49 : 323—373.
7. Iyangar, M.O.P., 1933 B—On an Indian form of Protosiphon Botryoides Klebs. Arch. Protistenk. 79 : 298—302.
8. Krishnamurthy, V., 1953—"On the Structure and Reproduction of a Compsopogon from Madras. Phytomorph. 3 : 369—376.
9. Morris, I., 1968—An Introduction to the Algae, Hutchinson University Lib.
10. Pal, B. P., Kundu. B.C., Sundaralingam, V. S. and Venkataraman, G. S., 1962—Charophyta, New Delhi. I.C.A R.
11. Philipose, M.T., 1967—Chlorococcales, New Delhi, I.C.A.R.
12. Randhawa, M.S., 1959—Zygnemataceae, New Delhi, I.C.A.R.

13. Smith, G. M., 1950—The Fresh Water Algae of the United States, New York Mc Graw-Hill.

14. Smith, G.M. et al, 1951—Manual of Phycology, U.S.A., Waltham Mass.

15. Sundaralingam, V.S., 1970—Thallophytes (Algae and Fungi) D. C. Publs.

16. Venkataraman, G. S., 1961—Vaucheriaceae, New Delhi, I.C.A.R.

கலைச்சொற்கள்

A

Acrothermae — அக்ரோதெர்மே
Adaxial — அச்சுநோக்கிய
Akinete — ஏகைனீட்டு
Alga — ஆல்கா, பாசி
Alginic acid — அல்ஜினிக் அமிலம்
Alkaliphilic alga — காரம் விரும்பும் பாசி
Alternation of generations — சந்ததி மாற்றம்
Amoeboid — அமீபா போன்ற
Androspore — ஆண்ட்ரோஸ்போர்
Anisogamy — அனிசோகமி
Antheridium — ஆந்தரிடியம்
Antherozoid — ஆந்த்ரோசோவாய்டு
Antibiotic — உயிரி எதிர்ப்புப் பொருள்
Apical cap — நுனித் தொப்பி
Aplanospore — ஏப்ளனோஸ்போர்
Artificial culture — செயற்கை வளர்ப்பு
Asexual — பாலிலா
Atmosphere — வளி மண்டலம்
Autospore — ஆட்டோஸ்போர்
Auxiliary cell — துணைச் செல்
Auxospore — ஆக்சோஸ்போர்.

B

Bacteria — பாக்டீரியா
Beak — அலகு
Biflagellate — இருகசையிழைகளையுடைய
Bloom — மிளிர்தல்
Blue green algae — பசுநீல ஆல்காக்கள்
Blepharoplast — பிளிஃபரோபிளாஸ்ட்
Branching — கிளைத்தல்

C

Carotene — கரோட்டின்
Carpogonium — கார்பகோனியம்
Carpospore — கார்போஸ்போர்
Cell — செல்
Cell-division — செல் பகுப்பு

Cell wall — செல் உறை
Chlorophyll — பச்சையம்
Chloroplast — பசுங்கணிகம்
Chromatin — குரோமேட்டின்
Chromatin reticulum — குரோமேட்டின் வலை
Chromoplast — வண்ணக்கணிகம்
Chromosome — குரோமோசோம்
Class — வகுப்பு
Coenobium — சீனோபியம்
Coenocyte — சீனோசைட்
Colony — கூட்டமைவு
Crown cell — முடிச் செல்
Cyst — சிஸ்ட்
Cytoplasm — சைட்டோபிளாசம்
Cytoplasmic strands — சைட்டோபிளாச இழைகள்

D

Daughter cell — சேய்ச்செல்
Diatom — டயடம்
Diatomaceous earth — டயடம் மண்
Dioecious — டையீசியஸ்
Diplobiontic — டிப்ளோ பையாண்டிக்
Diploid — இரு மைய
Discoid — தட்டு வடிவ
Division — தொகுதி

E

Egg — அண்டம்
Environment — சூழ்நிலை
Ephemeral algae — குறுகியகாலம் வாழும் பாசிகள்
Epicithic algae — பாறைவாழ் பாசிகள்
Epiphytic algae — தாவரங்கள் மேல் காணப்படும் பாசிகள்
Epitheca — எபிதீகா
Erect system — செங்குத்துத் தொகுதி
Euthermae — யூதெர்மே
Evolutionary tendencies — பரிணாமப் போக்குகள்
Eye spot — கண் புள்ளி

F

Family — குடும்பம்
Fat — கொழுப்புப் பொருள்கள்

Fertile — வளமான
Fertilization — கருவுறுதல்
Fibril — இழை
Filament — இழை, கம்பி
Flagellum — கசையிழை
Flagella — கசையிழைகள்
Floridean starch — ப்ளாரிடீயன் தரசம்
Fragmentation — துண்டாதல்
Fresh water — நன்னீர்
Fruit body — ஃப்ரூட் பாடி

G

Gametangium — காமீட்டகம்
Gamete — காமீட்
Gametophyte — காமிட்டோஃபைட்
Genus — பேரினம்
Globule — க்ளாப்யூல்
Glycogen — கிளைக்காஜன்
Gonidium — கொனிடியம்
Gonimoplast — கொனிமோபிளாஸ்ட்
Granular — துகள்களாலான
Growth — வளர்ச்சி

H

Habit — வளரியல்பு
Habitat — வாழிடம்
Haplobiontic — ஹேப்லோபையான்டிக்
Haploid — ஒற்றைமயம்
Hapteron — ஹேப்டீரான்
Heliarothermae — ஹெலியரோதெர்மே
Heterocyst — ஹெடரோசிஸ்டு
Heteromorphic — உருவம் ஒவ்வாத
Heterothallic — வேற்றுடலத் தன்மை கொண்ட
Heterotrichous — ஹெடரோட்ரைக்கஸ்
Holdfast — பற்றுச்செல், பிடிப்பான்
Homothallic — ஒருடலத் (ஒத்த உடலத்) தன்மை கொண்ட
Hormogone — ஹார்மகோன்
Host — ஓம்புயிரி
Hyperthermal algae — ஹைபோதெர்மல் ஆல்காக்கள்

Hypotheca — ஹைபோதிகா
Hypothermal Algae — ஹைபோதெர்மல் ஆல்காக்கள்

I

Inorganic — அனங்கக
Intercalary growth — இடைநிலை வளர்ச்சி
Inter cellular space — செல் இடைவெளி
Internode — கணு இடைவெளி
Isogametes — ஒத்த காமீட்டுகள்
Isogamy — ஐசோகமி

J

Juvenile — இளம்பருவ

L

Lamella — அடுக்கு
Laminarin — லேமினாரின்
Layer — அடுக்கு, படலம்
Lichen — லைக்கன்
Locomotion — இடப்பெயர்ச்சி

M

Macrandrous — மாக்ராண்ட்ரஸ்
Main axis — முக்கிய அச்சு
Mannitol — மேனிட்டால்
Manubrium — மெனுபிரியம்
Matrix — மேட்ரிக்ஸ்
Mature — முதிர்ந்த
Meiosis — மயாசிஸ், குன்றல் பகுப்பு
Membrane — சவ்வு
Metabolism — வளர்சிதை மாற்றம்
Middle lamella — தடுப்பு இடையடுக்கு
Mitosis — மைட்டாசிஸ்
Molecule — மூலக்கூறு
Monoecious — மானீஷியஸ்
Motile — நகரக்கூடிய
Myxophycean starch — மிக்சோபைஷியன் தரசம்

N

Nannandrous — நன்னாண்ட்ரஸ்
Nitrogen — நைட்ரஜன்
Node — கணு
Nodule — முண்டு
Non-motile — நகரும் தன்மையற்ற
Nucleus — நூக்ளியஸ்

Nucule — நூக்யூல்
Nutrition — ஊட்டம்

O

Oogamy — ஊகமி
Oogonium — ஊகோனியம்
Order — குழுமம், பெருங்குடும்பம்
Organic — அங்கக
Organism — உயிரி
Origin of sex — பால் தோற்றம்
Out growth — வளரி
Ovum — முட்டை

P

Palmella stage — பாமெல்லா நிலை
Parasite — ஒட்டுண்ணி
Parthenogenesis — பார்த்தனோஜெனிஸிஸ்
Parthenospore — பார்த்தனோஸ்போர்
Perennial — பல பருவம் (ஆண்டு) வாழும்
Photosynthesis — ஒளிச்சேர்க்கை
Phycocyanin — ஃபைகோசயனின்
Phycoerythrin — ஃபைகோஎரித்ரின்
Phylum — பெருந்தொகுதி
Physiology — செயலியல்
Phytoplankton — மிதக்கும் தாவரத் தொகுதி
Pigment — நிறமி
Pileus — பைலியஸ்
Pit-connection — குழித்தொடர்பு
Plakaea — பிளக்கியா
Plasma membrane — பிளாஸ்மா சவ்வு
Plurilocular — பல அறை
Pore — துளை
Protonema — புரோட்டோனிமா

R

Red algae — சிவப்பு ஆல்காக்கள்
Relict — எஞ்சிநின்ற
Reserve food — சேமிப்பு உணவுப்பொருள்
Respiration — சுவாசித்தல்
Reproductive phase — இனப்பெருக்கப் பருவம்

S

Saprophyte — சாறுண்ணி

Secrete — சுரத்தல்

Semiparasite — அரை ஒட்டுண்ணி

Sex organs — பாலுறுப்புகள்

Sexual reproduction — பாலினப் பெரு[illegible]ம்

Siphonous bodies — குழல் உடலி

Soil algae — மண்ணில் வாழும் ஆல்காக்கள்

Somatic — சொமேடிக்

Species — சிற்றினம்

Spermatium — ஸ்பெர்மேஷியம்

Sporangium — ஸ்போரகம்

Spore — ஸ்போர்

Sporophyte — ஸ்போரோஃபைட்

Starch — தரசம்

Stem — தண்டு

Symbiosis — கூட்டுயிர் வாழ்க்கை

T

Taxonomy — வகைபாட்டியல்

Tetra hedral — டெட்ராஹெட்ரல்

Tetraspore — டெட்ராஸ்போர்

Tetrasporangium — டெட்ராஸ்போரகம்

Thallus — உடலம்

Tissue — திசு

Tropical — வெப்பப் பிரதேசம்

U

Unicellular algae — ஒருசெல் உடலங்கொண்ட ஆல்காக்கள்

Uniflagellate — ஒரு கசையிழையுடைய

Unilocular — ஓர் அறை கொண்ட

V

Vacuole — வாக்குவோல்

Variation — மாற்றம்

Vegetative growth — தழை வளர்ச்சி

Vegetative reproduction — தழைவழி யினப்பெருக்கம்

X

Xanthophyll — சாந்தோஃபில்

Z

Zoosporangium — ஜூஸ்போரகம்

Zoospore — ஜூஸ்போர்

Zygote — சைகோட்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

சென்னை-600031

★

தமிழில் பயில்பவர்க்குக் கல்லூரிப் பாடநூல்கள்
(Tamil Medium Books for Colleges)

இதுவரை 606 நூல்கள் வெளியிடப்பட்டுள்ளன

★

மேலும், விரைவில் வெளிவருபவை

பொறியியல்	—	43	நூல்கள்
சட்டம்	—	19	,,
மருத்துவம்	—	9	,,
இயற்பியல்	—	27	,,
வேதியியல்	—	21	,,
தாவரவியல்	—	17	,,
விலங்கியல்	—	7	,,
கணிதம்	—	19	,,
வணிகவியல்	—	30	,,
பொருளாதாரம்	—	21	,,
புவியியல்	—	12	,,
வரலாறு	—	36	,,
மனையியல்	—	2	,,
த்துவம்	—	5	,,
உளவியல்	—	4	,,
புள்ளியியல்	—	2	,,
கல்வி	—	3	,,
நிலப் பொதியியல்	—	3	,,
அரசியல்	—	25	,,

கிடைக்குமிடம்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனக் கிடங்கு
(கல்லூரிக் கல்வி இயக்குநர் அலுவலகச் சுற்றுக்குள்)
கல்லூரிச் சாலை, நுங்கம்பாக்கம்,
சென்னை-600006

கல்லூரிப் பாட நூல்களுக்கு 20% கழிவு வழங்கப்படும்